

524405

BA_TH 1234

**Université Montpellier II
Sciences et Techniques du Languedoc
Place Eugène Bataillon
34095 MONTPELLIER Cedex 5**

**CIRAD-EMVT
TA 30 / B
Campus International de Baillarguet
34398 MONTPELLIER Cedex 5**

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

**LE PARASITISME INTERNE DES PORCS
EN ZONE TROPICALE**

Par

Julien SANTOLINI

Année universitaire 2003-2004

**CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet**



CIRAD

000063947

RESUME et mots-clés

Le parasitisme porcine est une maladie inhérente à toute race porcine, une constante de tous les types d'élevage et une réalité économique que l'on ne peut ignorer d'autant plus qu'il occupe la première place de la pathologie porcine. Il est responsable de pertes directes et indirectes mettant en péril la viabilité économique et sanitaire des élevages porcins.

Il est déterminé par la présence dans le tractus digestif d'une grande variété de vers ou helminthes : trématodes, cestodes, nématodes et de protozoaires capables d'infester de manière concomitante le tube digestif ou les autres organes des porcins. C'est le polyparasitisme.

Les maladies présentent des similitudes dans leur tableau clinique et leur épidémiologie. Leur aspect général peut être caractérisé par quatre éléments fondamentaux. Une atteinte plus ou moins rapide de l'état général qui se traduit par la baisse des rendements et des productions, la mauvaise croissance des jeunes, de l'amaigrissement. Des symptômes de gastro-entérite ou de pneumonie plus ou moins nette et prolongés. Une apparition fréquemment saisonnière aboutissant à leur pullulation du fait des conditions optimales de développement en zones tropicales. Enfin, une atteinte le plus souvent des jeunes animaux aux alentours de l'âge du sevrage, avec sauf exceptions, une allure chronique et pseudo contagieuse.

L'aspect peu caractéristique des symptômes au cours des gastro-entérites parasitaires, rend le diagnostic de laboratoire indispensable. Il repose principalement sur le dénombrement et l'identification des œufs et des larves de parasites dans les selles : la coproscopie et sur l'examen nécropsique.

Les moyens de lutte contre les parasites sont à base de mesures prophylactiques permettant de briser les cycles parasitaires et de chimiothérapie spécifique : les anthelminthiques et les anticoccidiens utilisés judicieusement à certaines périodes de l'année ou à des moments clés du cycle d'élevage.

Mots-clés : parasitisme digestif - parasitisme respiratoire – helminthes – coccidies – porcins - diagnostic coprologique – prophylaxie – anthelminthique - anticoccidien.

SOMMAIRE

Résumé et mots-clés

Sommaire

Sigles et abréviations

Liste des tableaux et figures

Introduction 1

Première Partie : Panorama du parasitisme interne porcin 2

I. Les helminthoses d'importance zoonosique 2

I.A. La ladrerie porcine (ou cysticerose porcine) 2

I.B. La trichinellose ou trichinose 3

I.C. L'échinococcose hydatique 4

II. Les helminthoses digestives et respiratoires 6

II.A. L'ascaridose du porcelet : principale helminthose porcine..... 6

II.B. La strongyloïdose du porc 7

II.C. Les strongyloses gastro-intestinales du porc 8

II.D. Les strongyloses respiratoires 10

II.E. Les spiruroses gastriques du porc 10

II.F. La trichurose du porc 11

II.G. L'acanthocéphalose 12

III. Autres helminthoses porcines 12

III.A. La stéphanurose du porc ou néphrite parasitaire du porc 12

III.B. Quelques trématodoses porcines : 13

IV. Les Protozooses porcines 14

IV.A. Les coccidioses 14

IV. B. La balantidose 15

IV.C. La cryptosporidiose 15

Seconde partie : Bases diagnostiques du parasitisme porcin 16

I. Le diagnostic coprologique 16

I.A. Règles générales du diagnostic coprologique 16

I.B. L'examen macroscopique 16

I.C. L'examen microscopique 16

I.D. Place de l'examen quantitatif..... 17

I.E. Exemple d'une relation entre niveau parasitaire et nombre d'OPG 18

I.F. Diagnose des oeufs 18

II. Le diagnostic nécropsique 21

A. Observation des lésions 21

B. Recherche de parasites : 21

C. Identification des parasites 21

Troisième partie : Moyens de lutte contre le parasitisme porcin	22
I. Bases épidémiologiques de la maîtrise du parasitisme	22
I.A. Le milieu extérieur, source de parasites	22
I.B. Structure des élevages : importance des animaux porteurs	22
I.C. Les conditions favorisant l'infestation	22
I. D. Parasitisme et structure des élevages	22
II. Prophylaxie sanitaire	23
II. A. En milieu extérieur	23
II. B. En porcherie	24
III. Gestion de la prophylaxie médicale	24
III.A. Les anthelminthiques	24
III.B. Les antiprotozoaires	25
III.C. Plan de prophylaxie	26
IV. L'utilisation d'antiparasitaires dans les actions de développement	26
IV.A. Problème rencontré dans les protocoles de vermifugation	26
IV.B. Frein socio-culturel à la généralisation des antiparasitaires	27
CONCLUSION	28
BIBLIOGRAPHIE	29
ANNEXES	31

Sigles et abréviations

EMVT	Elevage et Médecine Vétérinaire Tropicale
ENVL	Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon
G.M.Q	Gain Moyen Quotidien
H.I.	hôte intermédiaire
H.D.	hôte définitif
O.P.G	Œufs par Gramme
VAC	Voun Ao Chuong (système agraire intégré du Vietnam associant les activités d'agriculture (Voun), d'aquaculture (Ao)et d'élevage (Chuong).
PPP	période prépatente

Liste des Tableaux et Figures

Tableau 1 : Relation niveau parasitaire et numération des œufs pour le porc jeune, non immunisé : interprétation des OPG.

Tableau 2 : Principaux anthelminthiques utilisables contre les helminthoses digestives du porc

Tableau 3 : Principaux antiprotozoaires et leur spectre

Figure 1 : Principaux helminthes parasites du porc et leur localisation habituelle.

Figure 2 : Cycle de *Taenia solium*

Figure 3 : Cycle de *Trichinella spiralis*

Figure 4 : Larve de *Trichinella* enkystée dans un muscle

Figure 5 : Cycle et mode de transmission de l'échinococcose larvaire

Figure 6a. : Cycle biologique d'*Ascaris suum*

Figure 6b. : Œuf d'*Ascaris suum*

Figure 7 : Cycle de *Strongyloides ransomi*

Figure 7b. : Larve et adulte de *Strongyloides ransomi*

Figure 8a. : Cycle général des strongles digestifs, *Oesophagostomum* en particulier

Figure 8b.: Larve 3 d'*Oesophagostomum* et œuf de type « strongle »

Figure 9a. et 9b. : Cycle de *Metastrongylus* et œuf de *Metastrongylus*

Figure 10a. 10b. : Œuf de spirures et cycle biologique des spirures

Figure 11 : Cycle biologique de *Trichuris suis*

Figure 12 : Cycle biologique et œuf de *Macracanthorynchus hirudinaceus*

Figure 13a. : Cycle des coccidioses porcines

Figure 13b. : Ookystes de coccidies (sporulé en haut)

Figure 14a. : Œufs des principaux helminthes du porc

Figure 14b. : Ookystes des principales coccidies porcines

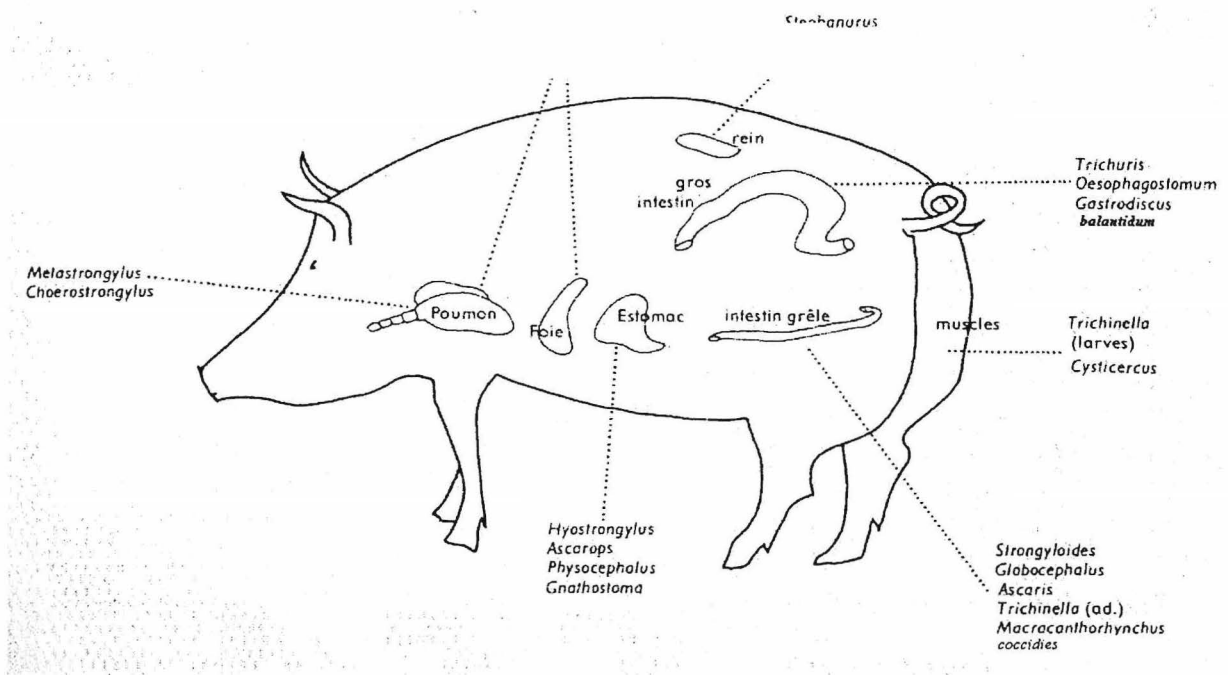


Figure 1 : Principaux parasites internes du porc et leur localisation habituelle
 Source Chartier et *al.* 2000.

Introduction

Le parasitisme interne tient une place importante dans l'ensemble de la pathologie du porc et ce, moins par la mortalité -généralement faible- que par la morbidité aux incidences et séquelles dramatiques, en particulier sur les porcelets en croissance. En effet, l'amaigrissement, les retards de croissance, l'augmentation de l'indice de consommation, et la susceptibilité accrue aux maladies infectieuses menacent la pérennité et la viabilité économique des élevages. A cela s'ajoutent le coût des pertes directes : coût des antiparasitaires et des thérapeutiques complémentaires, saisies en abattoir et moindre qualité des produits obtenus. (Langpap, 1985)

En zone tropicale, le risque parasitaire est indubitablement plus grand qu'en zone tempérée. En effet, les conditions climatiques sont favorables au raccourcissement des cycles parasitaires et donc au pullulement rapide des parasites (Chartier, 2000). Si l'on ajoute à cela la promiscuité des conditions d'élevage, l'état sanitaire médiocre des animaux, le manque de traitement vétérinaire et l'accès aux fèces humains, le parasitisme ambiant est à son maximum dans ces zones et représente un danger permanent pour les animaux mais aussi pour les hommes (zoonoses) (Chapoux, 1997).

Les parasites internes que nous allons traiter dans cette synthèse bibliographique sont responsables chez les porcs d'affections essentiellement de nature gastro-entérique. Elles sont déterminées par la présence et le développement de stades pathogènes larvaires, juvéniles ou adultes d'helminthes (nématodes, cestodes, trématodes) ou de protozoaires. Ce sont des gastro-entérites parasitaires, car ces agents, responsables des troubles pathologiques sont localisés dans les différentes portions du tube digestif. D'autres localisations sont possibles (foie, poumon etc..) et les parasites responsables y seront aussi traités.

L'action pathogène menée par ces parasites est variable selon l'espèce, le niveau d'infestation et l'âge de l'individu infesté. Cependant, elles présentent des similitudes dans leur tableau clinique et leur épidémiologie. Leur aspect général peut ainsi être caractérisé par quatre éléments fondamentaux. D'abord, par l'atteinte plus ou moins prononcée de l'état général. Ensuite, par les symptômes de gastro-entérite plus ou moins nets et prolongés. Enfin, le plus souvent, par leur apparition saisonnière et par l'atteinte préférentielle des jeunes animaux aux alentours du sevrage.

Ainsi, notre présentation se propose en première partie de dresser un panorama des différentes zoonoses parasitaires et des parasites internes dans les élevages porcins en régions chaudes (**cf. figure 1**). Les principes du diagnostic et des moyens de lutte seront abordés en seconde et troisième partie.

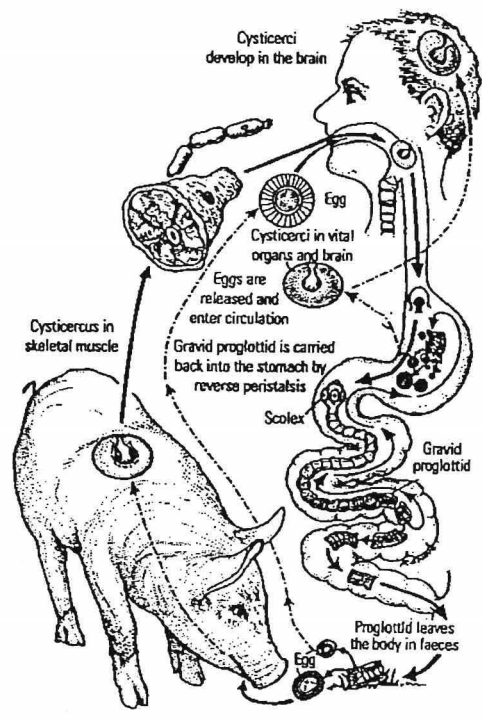


Figure 2: Cycle de *Taenia solium*
 (Source Gamble, 1993)

Première Partie : Panorama du parasitisme interne porcin

I. LES HELMINTHOSES D'IMPORTANCE ZOONOSIQUE

I.A. La ladrerie porcine (ou cysticerose porcine)

C'est une cestodose larvaire due à la présence et au développement dans les muscles striés du porc, de larves vésiculaires de type cysticerque. L'espèce en cause est *Cysticercus cellulosae*, la larve de *Taenia solium* de l'homme.

C. cellulosae est une vésicule blanchâtre translucide de 8 à 12 mm de longueur, qui présente une tâche blanche qui est le scolex (tête et cou) du futur adulte ténia.

La ladrerie est commune partout où l'on élève des porcs. Par exemple en Ituri, haut Zaïre la ladrerie est présente avec une prévalence moyenne de 15% (Chartier, Mutesi, 1990) en abattoir. Dans le delta du Mékong au Vietnam, Cambodge, Laos, les études de prévalence à partir de coproscopies font état de 1 % (Molenat, Than The, 1991, Chapuis 1997). Le taux d'infestation des porcs est bien plus élevé lors d'élevage en extérieur dans les zones rurales que lors d'élevage en intérieur.

Il peut y avoir des hôtes exceptionnels comme les petits ruminants, le chien et l'homme. Chez ces deux derniers, le tropisme des cysticerques est surtout céphalique ou cutané, mais il a déjà été observé des cas de cysticerose humaine généralisée.

La répartition de l'infection par le ver solitaire se limite principalement aux pays en voie de développement où elle est endémique. Ces infections sont banales dans les zones où les villages n'ont pas d'accès aux latrines et où les porcs sont errants et ont accès aux fèces humains. Courante en Amérique latine et en particulier au Mexique sa prévalence chez les hommes avoisine 1,6 % (Duriez 2004).

Cycle biologique du parasite

Taenia solium est avec *Taenia saginata* (*Cysticercus bovis* chez les bovins) l'un des deux vers solitaires de l'homme. Ce cestode émet des anneaux gravidés qui sont soit lysés dans le tube digestif soit expulsés dans les selles de manière passive (contrairement à *Taenia saginata*). Le porc se contamine en ingérant un œuf dans le milieu extérieur.

Le cysticerque se forme dans la musculature du porc en trois mois, sa longévité dans les tissus musculaires n'est pas connue. L'homme se contamine en ingérant de la viande infestée, insuffisamment cuite ; et le ténia atteint sa maturité au bout de trois mois (possibilité d'héberger plusieurs vers adultes en même temps). L'homme peut être également infesté par le stade larvaire, *C. cellulosae* en ingérant des œufs de *T. solium* et jouer ainsi le rôle d'hôte intermédiaire (impasse épidémiologique). La contamination est alors due à l'ingestion accidentelle d'embryophores d'origine humaine ou à la digestion des segments mûrs dans la lumière intestinale (souvent suite à la thérapeutique). (Duriez 2004). Cf. **figure 2**.

Symptômes

Au moment de l'infestation l'animal présente une diarrhée (irritation de la muqueuse intestinale). Quand les cysticerques sont installés, on peut observer des signes de myosites (troubles locomoteurs ou de la mastication), d'encéphalites (si les cysticerques s'égarèrent dans l'encéphale), mort subite en cas d'infestation massive du cœur.

Les localisations préférentielles des cysticerques sont les yeux (douleur intraorbitaire) et l'encéphale (80 %) ou bien les muscles (myosite, crampes, syncope si muscle cardiaque)

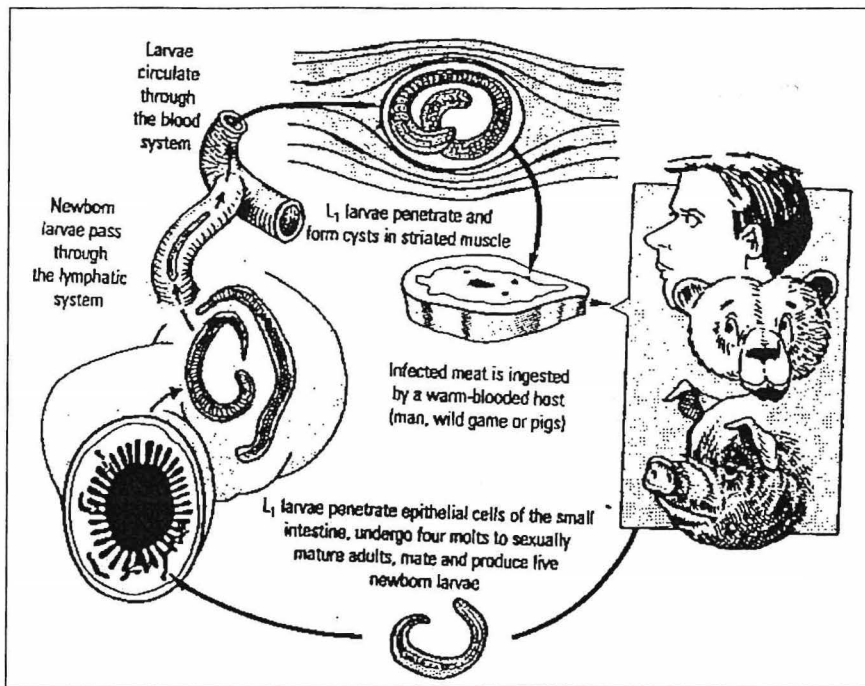


Figure 3: Cycle de *Trichinella spiralis*
(Source Gamble 1993)

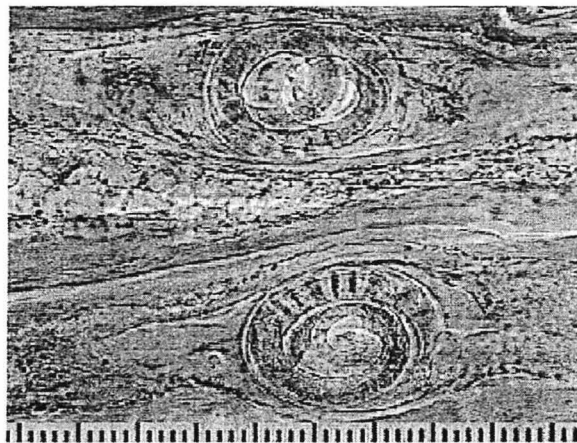


Figure 4 : Larves de *Trichinella* enkystées dans un muscle
(Source Duriez 2004)

Diagnostic

Le diagnostic clinique est parfois possible sur l'animal vivant lorsque les vésicules sont localisées sur la langue ou les muqueuses.

Le diagnostic post-mortem est en général soumis à une réglementation en recherchant les boules d'eaux sur les carcasses ou les produits de charcuterie.

Chez l'homme, on retrouve les segments et les œufs du ténia dans les selles, en revanche la cysticercose est de diagnostic difficile car les parasites ne s'extériorisent pas : biopsie, dosage anticorps sérique, radio.

Moyens de lutte

Le traitement des porcs atteint cysticercose est à base d'oxfendazole, celui des hommes atteint à base de praziquantel ou d'une chirurgie. Le traitement du taeniasis est à base de praziquantel et de purgatif. (Duriez, 2004).

La prophylaxie de cette zoonose est primordiale. Elle repose sur quelques principes simples :

- hygiène générale de l'élevage,
- utilisation des lieux d'aisance,
- dépistage et assainissement des viandes en abattoir. Cuisson, congélation, salaison.

I.B. La trichinellose ou trichinose

C'est une helminthose cosmopolite atteignant potentiellement tous les mammifères, mais surtout les omnivores et les carnivores. Elle est due à la présence dans l'organisme de ceux-ci de vers de l'espèce *Trichinella spiralis*. Les organes atteints sont successivement chez un même individu l'intestin grêle (par la forme adulte) et la musculature striée (par la forme larvaire).

Il s'agit d'un ver de petite taille (1 à 4 mm pour le stade adulte) dont le diamètre va croissant de l'extrémité antérieure à l'extrémité postérieure. Les adultes se localisent dans la muqueuse même de l'intestin grêle, et la femelle, dépose sa ponte au sein même de cette muqueuse.

Cycle biologique

Les larves émises au niveau de la muqueuse de l'intestin grêle, migrent jusqu'au muscles striés. La migration se fait par voie lymphatique ou sanguine avec passage par les poumons ; parvenues dans le cœur gauche, elles diffusent dans alors dans la circulation générale, ce qui leur assure une dispersion dans tout l'organisme. Elles s'enkystent alors dans les fibres musculaires striés. Ces kystes trichineux sont complètement formés en quatre semaines, ils contiennent une larve infestante capable de survivre 5 à 10 ans.

Si cette viande de mammifère parasité est consommée par un autre mammifère crue ou insuffisamment cuite, celui-ci se contamine à son tour : les larves sont libérées dans son intestin grêle et y deviennent des adultes reproducteurs en 48 h. Ainsi, un même individu sert à la fois d'hôte intermédiaire et d'hôte définitif.

A noter que les herbivores se contaminent eux à partir de cadavres de rongeurs infestés par la trichine et mélangés au fourrage ou à l'aliment. La résistance des larves de trichine dans les viandes putréfiés est extrêmement longue (jusqu'à 8 mois). Cf. **Figure 3**

Clinique

Les symptômes de la trichinellose ont surtout été décrits chez l'homme, chez qui ils peuvent prendre un aspect alarmant. Ils comportent deux périodes :

- la trichinellose intestinale est asymptomatique ou légère (diarrhée fugace, nausée). En cas de d'infestation massive on observe des douleurs abdominales, diarrhée, fièvre, prostration. Les symptômes de cette phase s'atténue en 2 à 6 semaines (Duriez, 2004).

- Les symptômes de la trichinellose musculaire se développent ensuite. Ce sont les seuls détectés en cas d'infestation légère. Les formes cliniques sont variables : myalgie diffuse, pseudo paralysie, fièvre, maux de tête, œdème facial ou périorbitaire, difficultés à avaler. Dans les infestations plus sévères ces signes sont accentués en particulier les signes neurologiques. Cinq semaines après l'infestation, les symptômes diminuent progressivement ou peuvent conduire à la mort. Dans les infestations massives, des troubles à long terme sont signalés.

Lésions

Les lésions de la trichinellose intestinale sont des lésions d'entérite aiguë ; la muqueuse de l'intestin grêle est épaissie, rouge, couverte d'un mucus abondant. Les vers peuvent s'observer à la loupe.

Les lésions de la trichinellose musculaire sont les kystes : granulomes parasitaires contenant une larve enroulée en spirale. (**Figure 4**) (400 à 600 µm de longueur pour 250 à 300µm de largeur) qui se calcifie progressivement. Les kystes se localisent principalement dans les muscles du diaphragme (piliers), masticateurs, de la langue, intercostaux au voisinage des tendons et des aponévroses. On peut trouver parfois des localisations viscérales. On peut ainsi retrouver jusqu'à 1500 kystes par gramme de viande (Chartier 2000).

Diagnostic

Le diagnostic clinique est impossible.

Le diagnostic de laboratoire est le seul à mettre en œuvre :

- diagnostic sérologique (immunofluorescence, test ELISA) en humaine ou sur les viandes.

- diagnostic sur fragment musculaire :

- la « trichinoscopie » qui consiste à décompter les kystes présents dans des fragments de viande sur microscope ;

- la digestion pepsique d'un fragment musculaire qui libère les kystes et que l'on recherche ensuite à la loupe binoculaire.

Moyens de lutte

Le traitement de la trichinellose est envisagé uniquement chez l'homme à base de benzimidazole contre les larves ou les adultes.

Dans les pays où la trichinellose est un problème il existe une législation. On admet en général que si l'on trouve plus de 10 kystes aux 100 g, la carcasse doit être saisie en totalité. Si en trouve moins de 10, la carcasse peut être assainie par le froid (-15°C, 15j) un saumurage, ou une cuisson (100°C, 30 minutes).

I.C. L'échinococcose hydatique

L'échinococcose ou hydatidose est une affection commune à l'homme et à l'animal due au développement dans l'organisme hôte de la larve d'un parasite appelée *Echinococcus granulosus* plus communément connue sous le nom d'échinocoque (du chien) ou kyste hydatique. C'est une échinococcose larvaire. Ce parasite est à l'état adulte un ténia qui colonise les intestins du chien. Sa gravité chez l'homme fait d'elle une zoonose majeure. L'échinococcose larvaire est une affection cosmopolite particulièrement fréquente au Sahel.

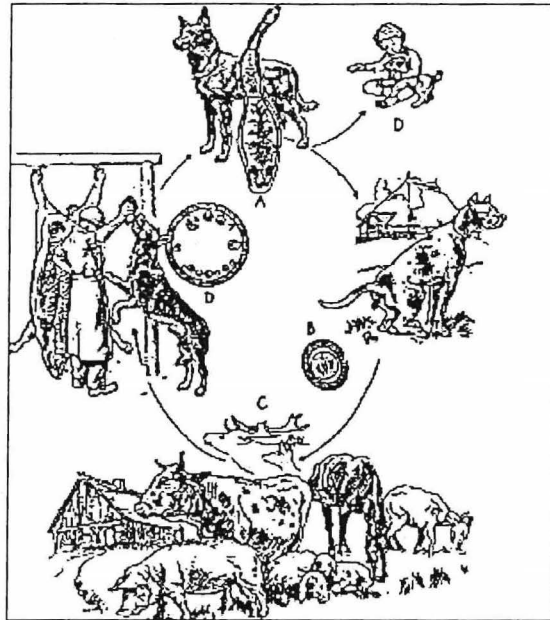


Figure 5 : Cycle et mode de transmission de l'échinococcose hydatique
(Source inconnue)

Cycle biologique

Le parasite adulte est un petit ténia d'environ 1 cm de long hébergé dans l'intestin d'un chien. Le chien constitue ainsi « l'hôte définitif » systématique du parasite. (cf. **Figure 5 (A)**) . Le chien contamine le milieu extérieur avec ses fèces qui contiennent les milliers d'œufs embryonnés du parasite (**B**). Les œufs, relativement résistants dans le milieu extérieur sont ingérés par un « hôte intermédiaire » qui peut être n'importe quel mammifère. Cependant, ce sont les ruminants et les suidés qui sont le plus souvent atteints. (**C**). Après ingestion par l'hôte, les œufs éclosent, pénètrent la paroi digestive et gagnent par voie sanguine le foie et parfois les poumons : c'est dans ces organes que la larve se développe.

La larve échinocoque forme un kyste sphérique souvent volumineux (une tête d'homme), à paroi rigide au sein même de l'organe. Ce kyste renferme un liquide clair sous pression. Dans ce liquide hydatique s'accumulent des milliers de larves (le sable hydatique).

L'organe parasité ayant un aspect rebutant, il est en général automatiquement enlevé de la consommation. S'il est consommé par un chien, (**D**) ce dernier se contamine à nouveau (les kystes peuvent survivre 2 mois dans la viande morte). Les larves se développent en adulte et le cycle est bouclé. L'homme peut s'insérer accidentellement (**E**) dans ce cycle et jouer lui aussi le rôle d'hôte intermédiaire. En effet, lors de contact rapproché avec un chien parasité, (caresse, léchage) ou par ingestion d'aliments et d'eau souillés par des déjections d'animaux parasités, l'homme peut être amené à ingérer à son tour les œufs du parasite.

Symptômes

Les symptômes de l'échinococcose larvaire, chez les animaux sont en général très discrets. Lorsqu'ils sont perceptibles, ils dépendent de la localisation des kystes. Si les kystes siègent au foie, on observe des signes hépatiques : ictère, troubles digestifs, s'ils siègent au poumon, on observe une bronchopneumonie. Si l'infestation est massive, on observe de signes généraux (anémie, cachexie). Des complications peuvent survenir : abcès, rupture du kyste.

Les lésions de l'échinococcose larvaire sont les kystes déjà décrits qui déforment les organes où ils sont situés.

Diagnostic

Le diagnostic clinique est impossible, aucun signe n'est univoque ni chez l'homme, ni chez l'animal. Chez ce dernier, cependant la radiographie est souvent à l'origine de diagnostics fortuits. Un diagnostic de certitude immunologique existe en médecine humaine.

Moyens de lutte

Chez l'animal hôte intermédiaire aucun traitement n'est jamais envisagé.

Chez l'homme, le traitement de base reste l'exérèse chirurgicale ou une chimiothérapie à doses élevées.

Prophylaxie

Pour contrer l'infestation, il faut chercher à rompre le cycle évolutif du parasite toutes les fois que cela est possible. En théorie, une des mesures de lutte efficaces contre ce parasite comprendrait le dépistage et le traitement régulier des chiens hébergeant le ténia à l'aide de vermifuges spécifiques (mébendazole, praziquantel). Cependant ces mesures très coûteuses sont peu applicables en pratique dans les pays où la population a, par ailleurs, peu accès aux médicaments. A noter, par ailleurs, que les chiens ne présentent aucun symptôme de l'infestation par le ténia échinocoque.

Les seules mesures applicables sur le terrain sont de recommander à la population :

- d'éliminer tous les aliments ayant pu être souillés par des déjections animales : excréments de chiens, sol humide autour des points d'eau ;
- d'améliorer des conditions d'abattage des porcs et ce, aussi bien dans en d'abattoirs que lors des abattages familiaux. Avec en particulier, l'éloignement strict des chiens ;

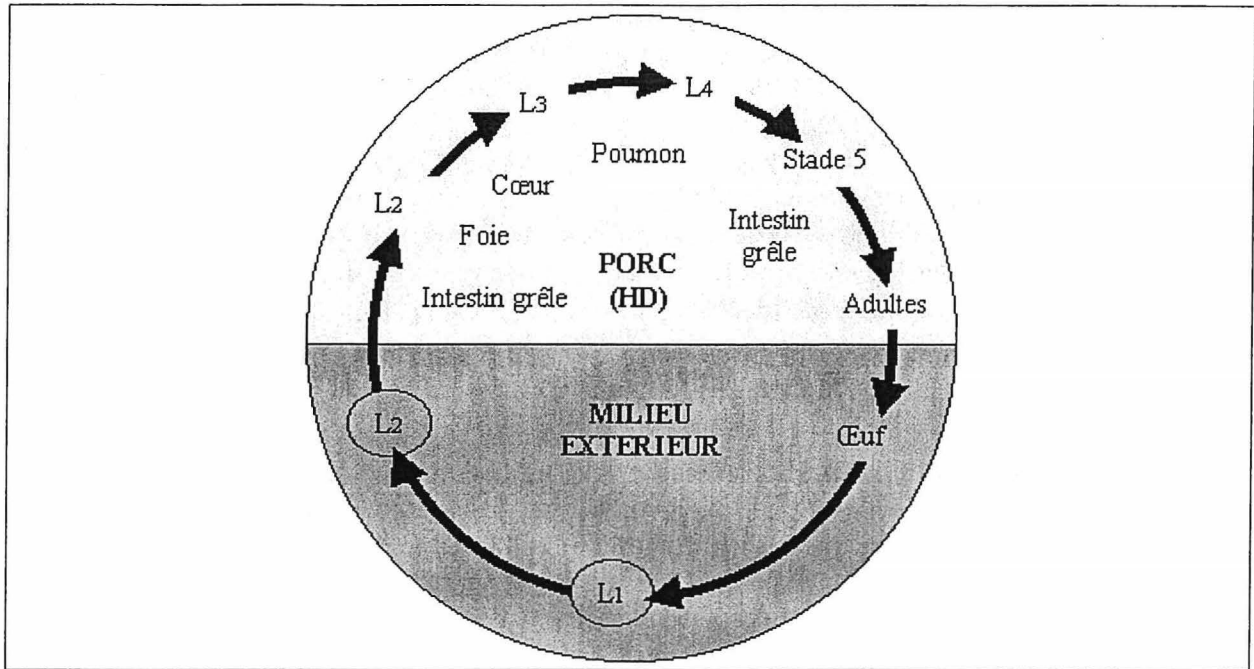


Figure 6a: Cycle biologique d'*Ascaris suum*

Ppp = 8 à 10 semaines.
 Durée de la phase extérieure = 2 à 3 semaines.
 Durée totale du cycle = 10 à 13 semaines.
 Durée de vie des adultes = 1 an environ.

(Source ENVL,2004)

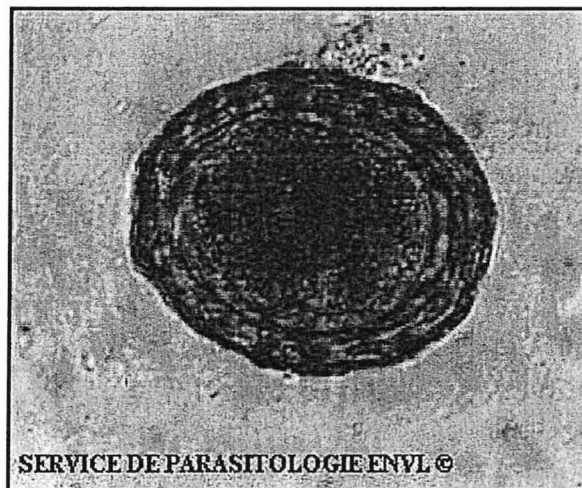


Figure 6b : Œuf d'*Ascaris suum*

- d'éviter une promiscuité trop importante entre les animaux domestiques et l'homme : les chiens en particulier avec les enfants ;
- de ne jamais donner à un chien les viscères parasités mais les détruire (incinération) de manière systématique. Les enterrer serait insuffisant.

II. LES HELMINTHOSES DIGESTIVES ET RESPIRATOIRES

II.A. L'ascaridose du porcelet : principale helminthose porcine

Elle est provoquée par la présence dans l'intestin grêle du porcelet de nématodes de l'espèce *Ascaris suum*. C'est une helminthose cosmopolite, très fréquente, très largement présente dans toutes les zones tropicales et tous les types d'élevage. En Afrique, elle est particulièrement répandue en zone soudano-guinéenne (Chartier, 2000).

On la trouve essentiellement chez les animaux de moins d'un an, cependant les jeunes adultes et les truies sont aussi excréteurs d'œufs (Meirhaeghe, 1998).

Description générale du parasite et de son cycle

L'ascaride adulte est un ver rond de 15 à 30 cm de long aux extrémités effilées, blanchâtre et peu mobile. Logée dans l'intestin grêle de l'animal, elle y broute littéralement la muqueuse et y ingère les particules alimentaires.

Ces vers ronds parasitent plutôt les jeunes : les porcelets y sont très sensibles, les porcs à l'engrais et les jeunes truies le sont relativement moins. On les retrouve aussi chez les adultes mais seuls les jeunes extériorisent la maladie.

Les porcelets se contaminent dès la naissance, au contact des mères infestées, en particulier par la mamelle dont les replis peuvent renfermer des œufs. Les porcelets ingèrent aussi les larves qui évoluent dans le milieu extérieur. Le réservoir de parasites est donc la mère qui émet des œufs tout en étant immunisée. **Figure 6a**

Les larves, une fois ingérées par le porc, transitent par le tube digestif puis gagnent le foie par la circulation veineuse intestinale. Elles muent alors en larve 3. Ces larves atteignent le cœur droit *via* la veine cave caudale puis l'appareil pulmonaire où elles évoluent en larve 4. Les larves 4 sont libérées dans les bronches, expectorées et dégluties. Le stade 5 est présent au niveau de l'intestin grêle. Une fois la maturité sexuelle atteinte, les adultes pondent des œufs en grande quantité (jusqu'à 1,5 millions par jour) (**figure 6b.**) qui sont éliminés avec les fèces dans le milieu extérieur. Ces œufs y sont par ailleurs très résistants (jusqu'à 5 ans), ils évoluent en larve 1 puis 2 à l'intérieur même des œufs. Le stade larve 2 est le stade infestant. (Chartier, 2000, ENVL 2004, Mornet, 1998).

Symptômes

Les symptômes de l'ascaridose sont dominés par des signes digestifs, précédés ou non de signes respiratoires et accompagnés de signes généraux plus ou moins discrets. Chez les jeunes, la pathologie est grave lors des premières infestations puis la réponse immunitaire est en général de qualité suffisante pour atténuer les effets pathogènes du parasite. L'ascaridose touche ainsi les animaux jeunes et de préférence les plus faibles.

Les signes respiratoires s'observent surtout chez le porcelet ; ils correspondent à la phase de migration de la larve. C'est une « pneumonie ascaridienne » qui se manifeste par de la toux, parfois de la dyspnée. Ces troubles sauf complications (bronchopneumonie) sont transitoires.

Les signes digestifs sont les suivants :

- un appétit irrégulier ;
- une alternance de diarrhée-constipation, coliques ;
- une odeur caractéristique de beurre rance ;

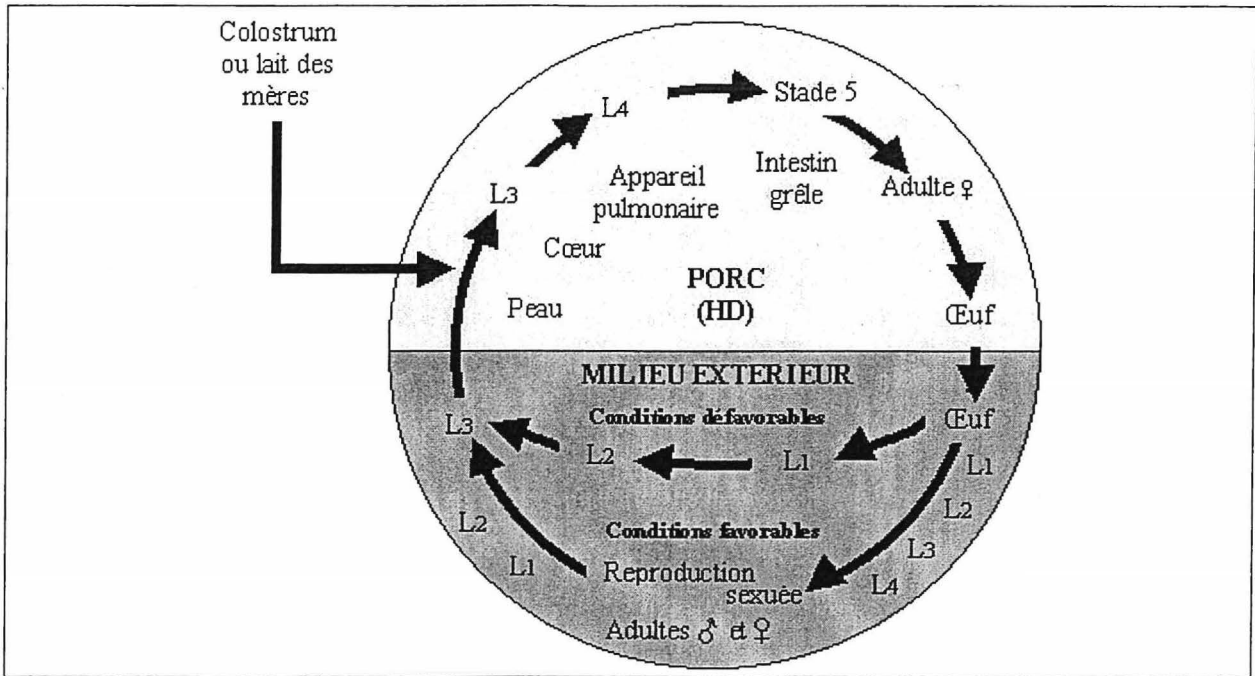


Figure 7a : Cycle de *Strongyloides ransomi*
 Ppp = 3 à 5 jours.
 Evolution dans le milieu extérieur = 2 à 5 jours .
 Durée totale du cycle = 5 à 10 jours.
 (Source ENVL, 2004)

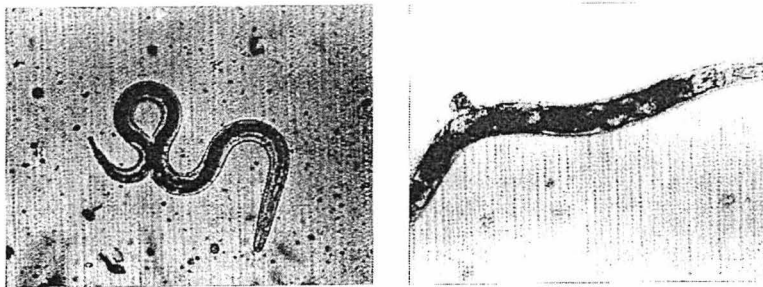


Figure 7b : Larve et adulte de *Strongyloides ransomi*
 (Source Chartier et al. 2000)

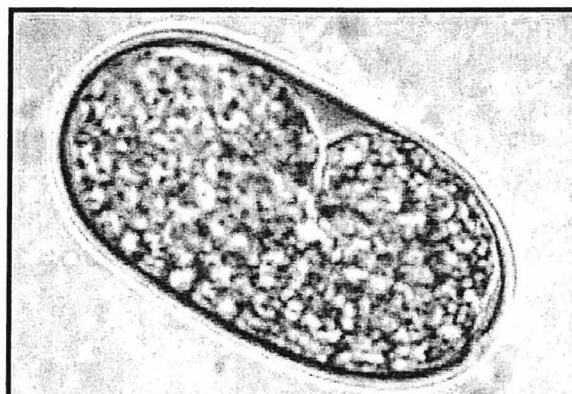


Figure 7c : Œuf de *Strongyloides ransomi*
 (Source ENVL, 2004)

- un ballonnement de l'abdomen.

Les signes généraux sont surtout caractérisés par un mauvais état général : les animaux sont affaiblis, nonchalants, à poils ternes et piqués, à croissance retardée, maigres voire rachitique. Certains auteurs relatent des crises épileptiformes au moment de la tétée (Soulsby 1982).

Lors d'infestations subcliniques (porcelets porteurs de quelques ascaris), il a été établi des réductions de gain moyen quotidien de 25 à 38 % (Mornet, Tournut, 1988).

Des complications sont possibles, très variées, parfois graves, mais restent rares. L'une des plus fréquentes est l'obstruction mécanique par une pelote de vers : c'est une occlusion intestinale. Certains auteurs parlent de porcs contenant plus de 5 kg de vers (Mornet, Tournut, 1988)

Lésions

Les lésions que l'on observe à l'autopsie ou à l'abattage des animaux :

- des cicatrices blanchâtres très caractéristiques ou « tâches de lait » (milk spot) sur le foie ou les poumons correspondant aux migrations larvaires,
- l'inflammation intestinale due à la présence des vers qui exercent sur la muqueuse intestinale une action traumatique.

II.B. La strongyloïdose du porc

C'est une helminthose provoquée par la présence dans la muqueuse de l'intestin grêle de nématodes du genre *Strongyloides ransomi* ou anguillules. C'est une affection commune dans toutes les zones tropicales du monde. En Afrique, elle est d'autant plus fréquente que l'on se rapproche de l'équateur. Au Nigeria, par exemple, la prévalence varie de 0 à 87 % selon la localisation des élevages (Salifu, 1990).

Parasites essentiels des élevages naisseurs, ce sont les jeunes animaux qui sont le plus sensibles et en particulier les porcelets sous la mère, et dans une moindre mesure les animaux sevrés. Chez les adultes, un certain degré d'immunité semble se développer (Meirhaeghe, 1998). L'infestation peut ainsi se faire d'au moins deux façons :

- soit par ingestion du lait après la mise bas, qui est la voie la plus commune : il s'agit de larves qui étaient en dormance dans le tissu adipeux des truies adultes ;
- soit par voie transcutanée, ou par ingestion directe des larves mobiles en milieu humide ou franchement aqueux : enclos humides et boueux, zones inondables, bord des mares.

Description du parasite et de son cycle

Les anguillules sont des vers submicroscopiques de 3 à 8 mm de longueur pour 50 à 60 µm de diamètre), qui se caractérisent sur le plan biologique par l'alternance d'une génération sexuée libre et d'une génération parthénogénétique parasite. (**Figure 7a et 7b**)

Les larves pénétrant par voie transcutanée gagnent le cœur droit par voie lymphatique et par la veine cave. Les larves ingérées vont au cœur droit, elles aussi, mais en passant par la muqueuse buccale ou œsophagienne. Ces larves quittent ensuite le cœur et atteignent les poumons où a lieu une mue. Les larves issues de cette mue sont dégluties et se retrouvent dans l'intestin grêle. Une dernière mue permet l'obtention du stade larvaire finale puis le stade adulte. Seules les femelles sont présentes chez l'hôte parasite. Par parthénogenèse, elles donnent des œufs émis dans le milieu extérieur avec les fèces. (Chartier, 2000 ; ENVL 2004) (**Figure 7c**)

Dans le milieu extérieur, les œufs évoluent soit en mâles, soit en femelles ou en larves infestantes. La reproduction sexuée est privilégiée tant que les conditions extérieures sont

favorables sinon les œufs qui auraient dû donner des femelles deviennent des larves infestantes en 3 à 5 jours.

Symptômes

Les symptômes de la strongyloïdose ont avant tout une tonalité intestinale. Leur intensité dépend du degré d'infestation, de l'âge des sujets et de leur état. Chez les porcelets massivement parasités, on peut observer le développement d'une cachexie progressive, consécutive à la diarrhée de couleur blanc-jaune, de l'anémie voire des morts subites. Les symptômes sont similaires à ceux de la colibacillose mais la maladie parasitaire survient plus tardivement (au bout d'une semaine minimum contrairement à la colibacillose qui apparaît au bout de cinq jours). Enfin, lors de pénétration transcutanée du parasite, les points de contamination peuvent engendrer du prurit. Chartier et *al.*, 2000, ENVL 2004, Tournut et *al.* 1988)

Lésions

Les lésions observables à l'autopsie sont celles d'une inflammation catarrhale de l'intestin. Les parasites eux-mêmes ne sont visibles qu'à la loupe après grattage au bistouri de la muqueuse intestinale.

Diagnostic

Le diagnostic clinique est difficile. Le diagnostic de laboratoire se réalise par coproscopie par identification des œufs d'anguillules qui sont assez caractéristiques.

II.C. Les strongyloses gastro-intestinales du porc

Les strongyloses gastro-intestinales du porc ou gastro-entérites vermineuses sont un groupe de parasitoses de l'estomac, de l'intestin grêle et/ou du gros intestin du porc. Ces parasitoses cosmopolites ont une prévalence particulièrement élevée en zones tropicales. Leur incidence dans un cheptel est d'autant plus forte que l'élevage est pratiqué de manière intensive (mauvaise hygiène de l'élevage). Les strongyloses sont des maladies des zones boueuses et marécageuses, et de pâturages humides. En Afrique sahélienne, dans certaines zones du delta du Mékong, on les trouve pendant la saison des pluies, unique période pendant laquelle est permis le développement et la survie des larves infestantes. (Chartier, 2000)

Elles sont causées par plusieurs nématodes de l'ordre des strongles (Strongylida) et appartenant au sein de cet ordre à différentes familles (Lefèvre, 2003) :

- des parasites hématophages de l'estomac : *Hyoststrongylus rubidus* le plus couramment rencontré de répartition cosmopolite ; *Trichostrongylus axei* et *T. colubriiformis* cosmopolites (parasites de nombreux autres mammifères ruminants et de l'homme pour *T. axei*), *Mecistocirrus digitatus* en Amérique centrale et Asie (parasites de ruminants) et *Ollulanus tricuspis* (rares) cosmopolites (parasites de carnivores) ; [Famille des trichostrongylidés].

- des parasites hématophages de l'intestin grêle *Globocephalus sp.* ou « vers à crochets » dont les espèces varient en fonction des zones géographiques *G. urosubulatus* (cosmopolite), *G. samoensis* (Asie du Sud Est) ; [Famille des ancylostomatidés]

- des parasites histophages du gros intestin, cæcum, colon du genre *Oesophagostomum* avec la possibilité pour les larves de certaines espèces de subsister pendant de longues périodes dans des nodules de la muqueuse intestinale (« Vers nodulaires »). Là encore trouve de nombreuses espèces en fonction des zones géographiques : *O. dentatum* (cosmopolite), *O. brevicaudatum* (Asie), *O. longicaudatum* (Asie, Europe), *O. quadrispinulatum* (Amérique du Sud, Asie), *O. granatensis* (Afrique, Asie). [Famille des strongylidés].

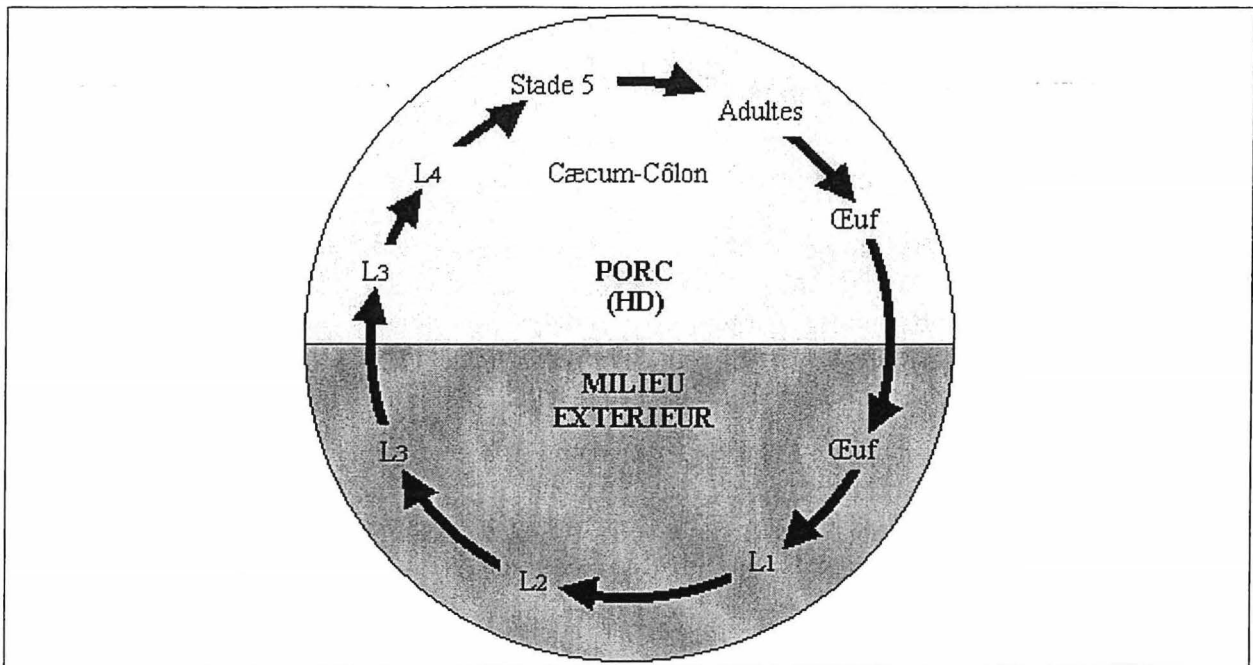


Figure 8a. : Cycle général des strongles digestifs, ici *Oesophagostomum*
 Ppp = 6-7 semaines. Milieu extérieur = 3-6 jours. Longévité chez l'hôte = au moins deux mois.

(Source ENVL 2004)

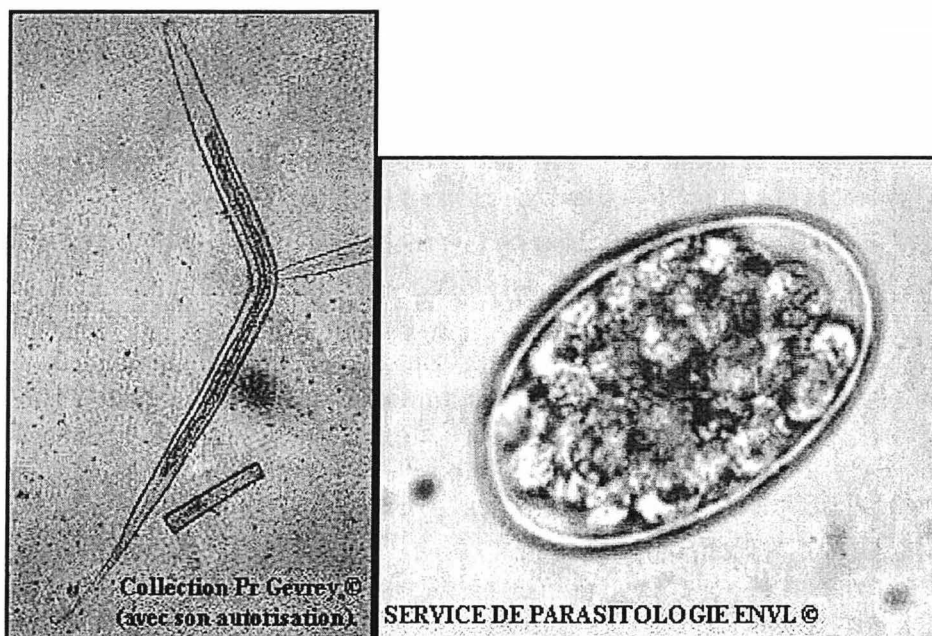


Figure 8b. : Larve 3 d'*Oesophagostomum* et œuf de type « strongles »
 (Source ENVL 2004)

- des parasites du cæcum et du colon de l'espèce *Bourgelatia diducta* (Inde, Asie du Sud-Est). [Famille des strongylidés].

A noter que la diagnose de ces espèces se fait après observation au microscope de la tête et des bourses copulatrices des mâles.

Réceptivité

Tous les porcs peuvent être atteints de strongyloses gastro-intestinales quel que soit leur âge et beaucoup d'espèces sont spécifiques de porcs, même s'il existe des espèces qui parasitent les ruminants ou les carnivores pour lesquels le porc est un hôte vicariant.

Les porcelets sont particulièrement réceptifs au parasitisme et éliminent beaucoup d'œufs alors que chez les adultes s'est installé un certain niveau de résistance aux réinfestations. Les truies sont les sources de contamination les plus importantes, car leur infestation durable, inapparente augmente nettement suite à la mise bas c'est le « péri-parturient egg-rise » (levée d'inhibition des larves en léthargie de l'intestin) (Langpap, 1985).

Dans le cas de l'hyostrongylose, les infestations les plus fréquentes sont retrouvées chez la truie où ils sont responsables avec d'autres facteurs du « syndrome de la truie maigre ».

L'état de santé des animaux est aussi à prendre en compte. Tout ce qui affaiblit la résistance des sujets favorise leur infestation : femelles gestantes, animaux en croissance, animaux malades et polyparasitisme.

L'alimentation intervient aussi fortement : les animaux mal-nutris sont plus sensibles.

Enfin, des facteurs génétiques semblent intervenir comme le montrent les échecs d'élevages en races pures Large White dans le delta du Mékong (Molenat, 1990).

Cycle biologique des parasites

Tous les strongles en cause ont un cycle direct, sans hôte intermédiaire. Chez toutes ces espèces, la vie larvaire se déroule librement dans le milieu extérieur jusqu'au stade infestant. La présence de larves infestantes dans le milieu extérieur dépend de facteurs climatiques, température, humidité (pluviométrie). L'humidité est véritablement le facteur limitant réel et dans les zones humides (moins de trois mois de saison sèche) et chaudes, le développement et la survie des larves est possible toute l'année. (**Figure 8a et 8b**)

L'infestation se fait soit activement, soit passivement :

- les sols boueux, chargés d'excréments et d'urine, piétinés par les porcs aux abords des mares ou dans des enclos à terre sont des biotopes favorables pour les espèces du genre *Globocephalus* capables par ailleurs d'infestation par pénétration percutané ;
- les pâturages, les zones de passage des porcs humides, sont chargés d'œufs de strongles que les porcs ingèrent.

Une fois dans l'organisme du porc, le parasite effectue des migrations au sein de la muqueuse intestinale, en particulier les espèces du genre *Oesophagostomum* (qui forment des nodules très pathogènes au sein de la muqueuse) avant de retourner dans la lumière du tube digestif soit directement, soit après une phase de dormance (hypobiose) pouvant durer des mois. L'adulte peut alors pondre des œufs rejetés dans le milieu extérieur. (ENVL, 2004, Soulsby, 1982).

Symptômes

Les symptômes sont généralement frustrés sauf en cas de parasitisme massif. Généralement l'animal est parasité de manière concomitante par plusieurs espèces de parasites qui ont des effets délétères sur la croissance et la prise de poids de l'animal. Les signes cliniques tiennent au rôle spoliateur des parasites (hématophagie pour les vers de l'estomac) ou traumatiques (*Oesophagostomum*).

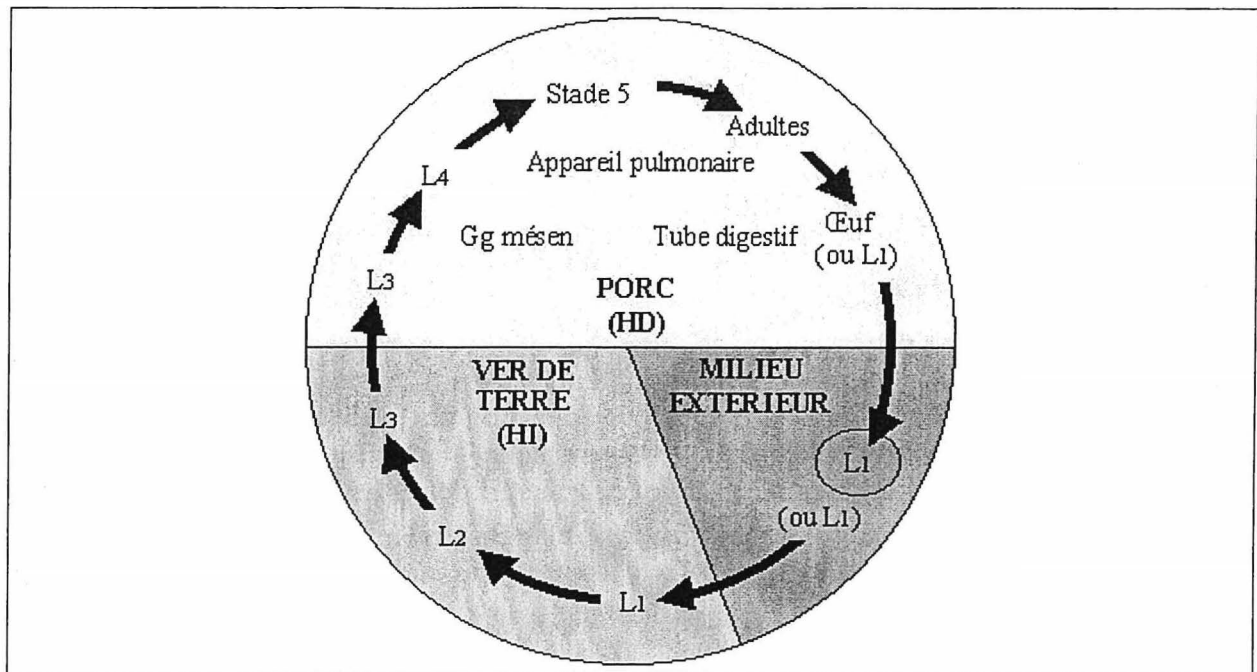


Figure 9a : Cycle de *Metastrongylus sp.*

Ppp = 7 semaines. Durée de la phase extérieure = 12 à 25 jours.
 Durée totale du cycle = 8 à 11 semaines. Longévité des adultes = 4 à 5 mois.
 (Source ENVL, 2004)

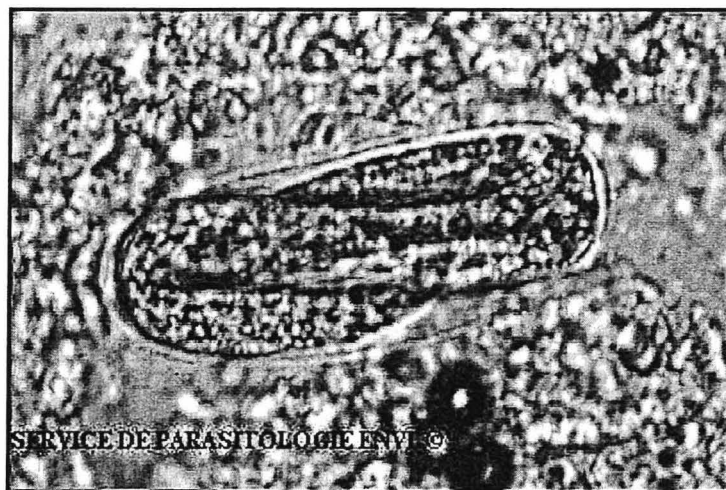


Figure 9b : Œuf de *Metastrongylus*
 (Source ENVL, 2004)

Diagnostic

Le diagnostic clinique des strongyloses intestinales est difficile car les signes ne sont jamais univoques : mauvais état général, diarrhée. A plus forte raison il faut y penser si l'on observe les mêmes symptômes sur plusieurs animaux du cheptel.

Le diagnostic de laboratoire est le seul diagnostic de certitude. Ils se fait par coproscopie quantitative. En effet, rares sont les coproscopies tout à fait négatives.

Les lésions sont celles d'une gastro-entérite en général chronique avec des nodules situés dans les organes parasités. Les lésions dues aux vers nodulaires en particulier (oesophagostomose) sont très caractéristiques. Il s'agit de nodules verdâtres siégeant dans la paroi du gros intestin ou du colon dans lesquels on trouve une larve en état de léthargie. Selon le développement de la larve, les nodules sont plus ou moins gros (de 1 mm à 3 mm) déforment ou pas la muqueuse. On peut aussi trouver toutes sortes de vers à identifier au microscope.

II.D. Les strongyloses respiratoires

Il s'agit de « bronchites vermineuses » dues à plusieurs espèces de nématodes de l'ordre des strongles, de la famille des métastrongylidés. On trouve les espèces *Métastrongylus elongatus*, *Metastrongylus salmi*, *Metastrongylus pudendotectus*, *Metastrongylus madagascariensis*. Tous ces genres sont cosmopolites sauf le dernier qui n'est décrit qu'à Madagascar. Bien que cosmopolites, ces maladies ne sont encore relativement fréquentes qu'en zone tropicale et en particulier dans certains pays d'Amérique du Sud ou du Sud-Est Asiatique. (Soulsby, 1982).

Les porcs entre deux mois et un an sont les plus fréquemment parasités. La résistance des animaux augmente ensuite pour devenir importante au delà de cinq mois.

Leur cycle biologique est quasi-identique aux cycles des strongles digestifs précédemment décrits si ce n'est que les larves ont toujours besoin d'un hôte intermédiaire (ver de terre) pour accomplir leur cycle. Ainsi, ce sont des maladies des porcs élevés de manière extensive, hors porcheries, favorisées par les conditions climatiques, une mauvaise alimentation et les pathologies intercurrentes (**Figure 9a**) (Lefèvre 2003).

Symptômes

Les symptômes des strongyloses respiratoires sont en général très discrets sauf en cas de parasitisme massif. On observe surtout de la toux, du jetage, parfois de la dyspnée qui persistent contrairement à la pneumonie ascaridienne.

La complication à craindre est une pneumonie. Les larves de *Metastrongylus* semblent en effet être des vecteurs de mycoplasmes et de différents virus respiratoires.

Lésions

Lésion d'emphysème pulmonaire avec des zones d'atélectasie et des petits nodules.

Diagnostic

Le diagnostic clinique est difficile. Seules les coproscopies et les vers récupérés dans les lobes en post mortem signent l'infestation (**Figure 9b**).

II.E. Les spiruroses gastriques du porc

Les spiruroses gastriques du porc constituent des helminthoses communes dues à des nématodes appartenant à l'ordre des spiruridés. Les spirures sont des parasites cosmopolites : les différentes espèces se retrouvent dans les toutes les régions du monde, tropicales ou non avec des spécificités de genre (inexistantes ou présentes de manière sporadique) en fonction des zones géographiques.

Les espèces rencontrées sont : *Gnathostoma hispidum* (Europe, Asie) qui est une zoonose potentielle (Chapoux 1997), *Ascarops strongylina* (cosmopolite, fréquente en Afrique

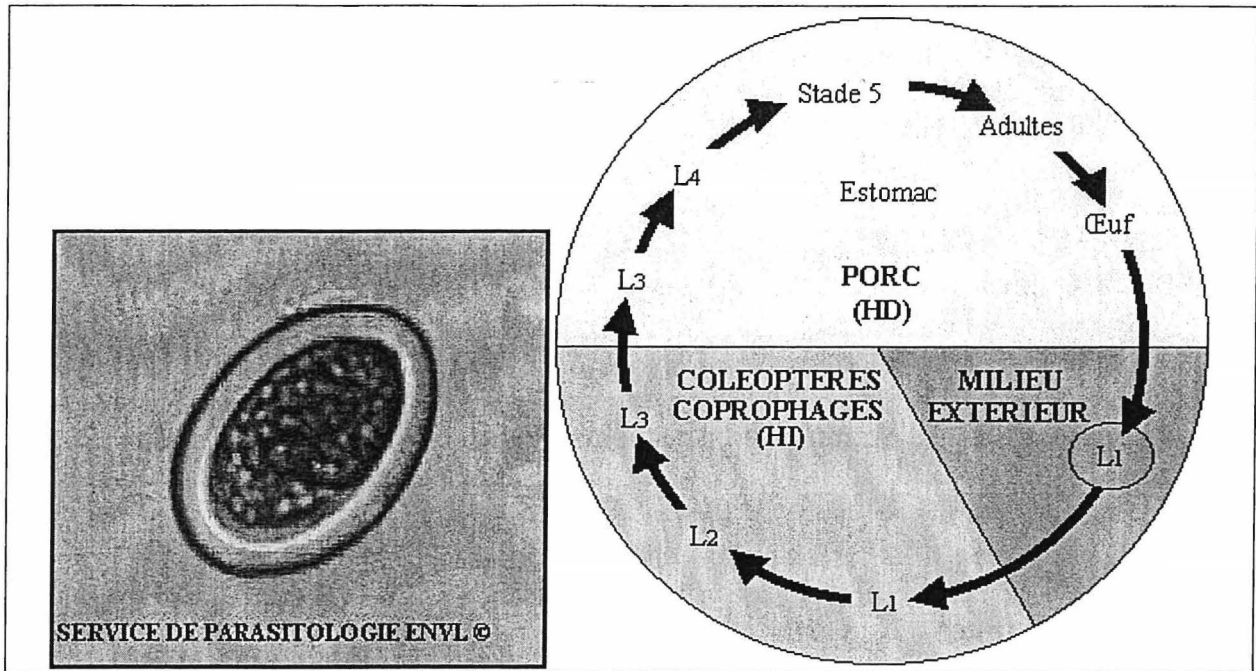


Figure 10a et 10b: Œuf de spirures et cycle biologique des spirures
 Ppp = 42 jours, Hôte intermédiaire (H I) = coléoptères coprophages.
 (Source ENVL, 2004)

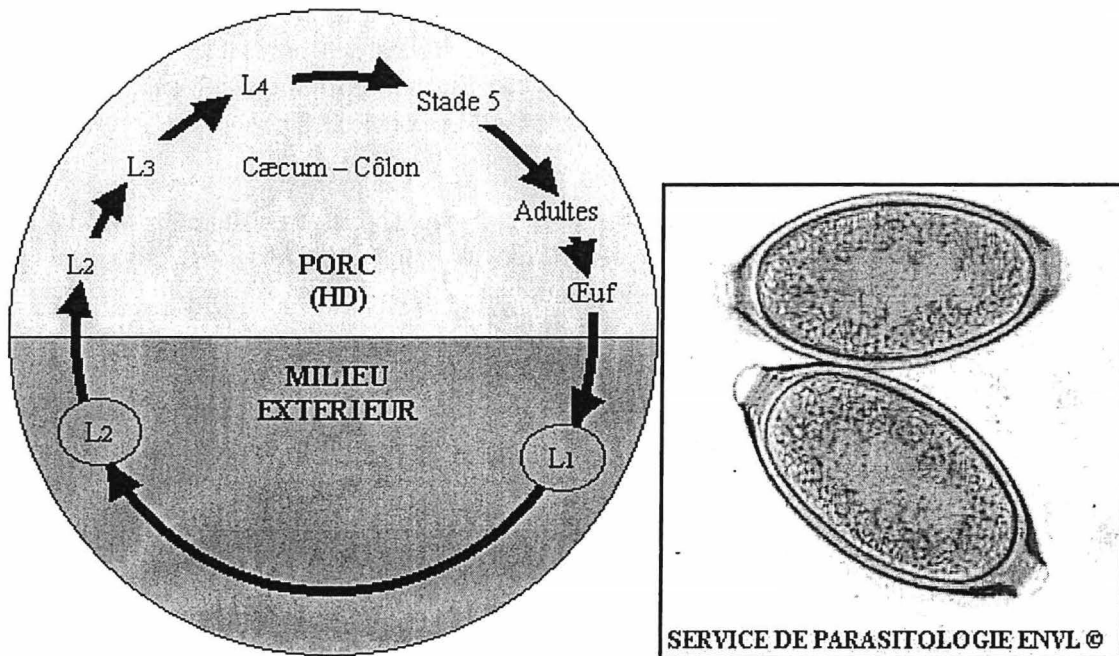


Figure 11 : Cycle biologique et œufs de *Trichuris suis*

Ppp = 7 semaines.
 Durée de la phase extérieure = 12 à 25 jours.
 Durée totale du cycle = 8 à 11 semaines.

(Source ENVL, 2004)

tropicale), *Ascarops dentata* (Asie du Sud-Est), *Simonsia paradoxa* (Europe, Asie) *Physocephalus sexalatus* (cosmopolite).

Ces spirures évoluent au cours leur cycle, par l'intermédiaire d'arthropodes (*G. hispidum*), de crustacés d'eaux douces (*A. strongylina*) ou de coléoptères coprophages (*P. sexalatus*) qui ingèrent les œufs de spirures et dans lesquels les spirures se développent en larves. Ces hôtes intermédiaires sont à leur tour ingérés par les porcs. Les larves sont libérées dans l'estomac et achèvent ainsi leur développement. (Figure 10)

Clinique

Les parasites ne provoquent pas de symptômes notables sauf si le parasitisme est massif, que les animaux sont affaiblis par d'autres facteurs, ou chez les porcelets en croissance. Les vers irritent la muqueuse gastrique et y provoquent une inflammation. Les symptômes observés sont ceux d'une gastrite chronique : appétit irrégulier, nausées et vomissements, nette augmentation de la soif, coloration sombre des selles (méléna). L'animal s'amaigrit peu à peu, chez les jeunes, il y a un retard de croissance.

Lésions

Les lésions diffèrent selon le ver en cause :

- *G. hispidum* très épineux, provoque une vive inflammation autour de son point d'implantation dans la muqueuse.
- *S. paradoxa* s'enfonce dans la muqueuse gastrique, et occasionne la formation de lésions nodulaires.
- *A. strongylina* et *P. sexalatus* provoquent une inflammation diffuse de la paroi de l'estomac.

Diagnostic

Le diagnostic clinique est difficile car aucun signe n'est significatif. Le diagnostic de laboratoire, par recherche des œufs est le seul moyen de diagnostic. Toutefois, les œufs de spirures étant très petits et difficiles à identifier, il faut que leur nombre soit important pour avoir la chance les observer. En revanche, les spirures peuvent s'identifier à l'œil nu l'ouverture de l'estomac qu'ils soient libres, enfoncés dans la muqueuse ou dans des nodules (les vers mesurent entre 0,5 cm et 2 cm de longueur) (ENVL, 2004).

II.F. La trichurose du porc

C'est une helminthose provoquée par la présence et le développement dans le gros intestin et le cæcum de nématodes du genre trichures, *Trichuris suis*.

C'est une helminthose cosmopolite, très fréquente en régions tropicales.

Ce sont des vers de taille moyenne (de 3 à 7 cm), dont la forme générale est celle d'un fouet. Leur corps est nettement divisé en deux parties. Une partie antérieure longue et fine constitue les 3/4 de la longueur du ver, et une partie postérieure courte et épaisse enroulé chez le mâle. (Figure 11)

L'infestation se fait par ingestion des œufs larvés très résistants dans le milieu extérieur humide (jusqu'à 5 ans). La trichurose est une zoonose potentielle en particulier chez les enfants. En Thaïlande on compte des taux d'infestation pouvant atteindre 34 % . (Chapuis, 1997).

Symptômes

Les symptômes se voient surtout chez les jeunes animaux, encore faut-il une infestation massive pour qu'il s'extériorisent. Dans ce cas on observe des troubles digestifs, de la diarrhée plus ou moins hémorragique et des signes généraux : maigreur, mauvais état général, anémie (les trichures sont des parasites hématophages).

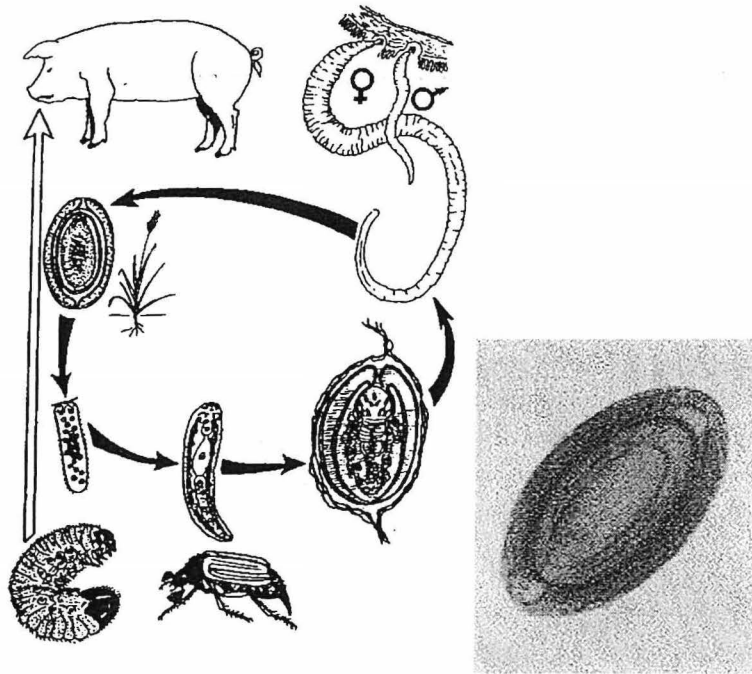


Figure 12 : Cycle biologique et œuf de *Macracanthorynchus hirudinaceus*

Ppp = 2 à 3 mois.

Durée de la phase dans le milieu extérieur = 3 ou 12 mois (selon climat).

Durée de vie chez l'hôte intermédiaire (H I) = 1 à 2 ans.

(Source Chartier 2000, ENVL, 2004)

Lésions

Les lésions sont celles d'une inflammation chronique et diffuse de l'intestin grêle. Les trichures sont en effet munis d'un stylet à leur extrémité antérieure déchirant les tissus au moment de la ponction de sang.

Diagnostic

Le diagnostic de certitude est celui du laboratoire par observation des œufs très caractéristiques en forme de citron (**Figure 11**).

II.G. L'acanthocéphalose

C'est une helminthose provoquée par la présence dans l'intestin grêle d'un acanthocéphale. *Macracanthorhynchus hirudinaceus* Cette affection est connue dans de nombreuses régions du monde, bien qu'elle soit absente en Europe occidentale. Son importance en Afrique intertropicale est faible, mais elle est fréquente à Madagascar (**Figure 12**) (Soulsby 1982).

Clinique

Les symptômes sont discrets, seule l'infestation massive provoque des troubles. Ce sont des retards de croissance et parfois des convulsions chez le porcelet, de l'amaigrissement. On peut observer des complications telles qu'une perforation intestinale par le rostre vulnérant du parasite.

Lésions

Les lésions sont des ulcérations de la muqueuse intestinale avec formation de nodules aux points de fixation du parasite.

Le diagnostic n'est possible que par coprologie. A l'autopsie, on peut trouver facilement les parasites qui ressemblent à des ascaris avec lesquels il ne faut pas les confondre.

III. AUTRES HELMINTHOSES PORCINES

III.A. La stéphanurose du porc ou néphrite parasitaire du porc

La stéphanurose du porc est une maladie provoquée par le développement du parasite *Stephanurus dentatus* dans la sphère urinaire du porc (tissu adipeux, périrénal, bassinnet, uretère).

Il s'agit d'un ver de 2 à 5 cm de longueur, d'assez fort diamètre (2 mm), histophage et hématophage.

La stéphanurose est une maladie inconnue dans les régions tempérées. C'est une affection largement répandue dans les des pays tropicaux.

Les œufs du parasite sont éliminés par voie urinaire et se retrouvent sur le sol. Les larves se développent alors et deux possibilités :

- elles restent quiescentes dans la coque de l'œuf pendant plusieurs mois ;
- elles éclosent en attendant d'être ingérés par un porc ou pénètrent dans un ver de terre dans lequel elles peuvent rester quiescentes plusieurs années.

L'infestation des suidés se fait alors soit par pénétration transcutanée, active de la larve fraîchement éclore, soit plus rarement par ingestion d'un ver de terre.

Après pénétration chez son hôte définitif, la larve mue et gagne, dans tous les cas le foie. Elle y effectue alors une migration où elle se transforme en adulte avant de migrer jusqu'au rein. Une période de neuf mois (période prépatente) s'écoule avant l'apparition d'œufs dans les urines.

Clinique

La symptomatologie est frustrante. Elle se caractérise d'abord par l'apparition de nodules ou de papules aux points de pénétration du parasite qui y persistent une semaine mais ils sont difficilement observables. Une adénite du ganglion satellite est ensuite palpable.

Suite à l'atteinte rénale, on observe alors un amaigrissement et des retards de croissance chez les jeunes porcelets malgré un appétit conservé. Des symptômes nerveux ont aussi été décrits (raideur des membres postérieurs, signes rabiformes). Enfin, la stéphanurose est assez souvent mortelle.

Lésions

Elles sont surtout dues aux migrations hépatiques : hypertrophie, trajets fibreux en profondeur, abcès.

Les lésions principales concernent la sphère rénale : congestion, hypertrophie des reins, abcès contenant les parasites adultes.

Diagnostic

Le diagnostic est difficile, la connaissance des foyers de la maladie aide beaucoup à son identification. Le diagnostic de laboratoire, par recherche des œufs dans les urines est le seul diagnostic de certitude. A l'autopsie on retrouve les vers au niveau des reins.

III.B. Quelques trématodoses porcines :

III.B.1. La dicrocoeliose

Il est possible de retrouver chez le porc *Dicrocoelium lanceolatum* (Petite Douve), mais de manière assez exceptionnelle. Les lésions induites par le parasite se rapprocheraient de celles observées chez les ovins. Il est conseillé à titre préventif d'éviter les contacts étroits entre les porcs et les ruminants qui jouent le rôle de réservoir. (ENVL, 2004)

III.B.2. La fasciolose

Il est aussi possible, de manière exceptionnelle, de retrouver chez le porc *Fasciola hepatica* (Grande Douve). Il semblerait que la Grande Douve puisse engendrer des lésions graves chez les jeunes en élevages plein air, mais la plupart du temps l'évolution est asymptomatique. Il est là aussi conseillé à titre préventif d'éviter les contacts étroits entre les porcs et les ruminants qui jouent le rôle de réservoir. (ENVL, 2004) A noter que la fasciolose est une zoonose (Chapoux, 1997).

III.B.3. La gastrodiscose

La gastrodiscose des porcs est une helminthose du gros intestin et l'intestin grêle déterminée par la présence de trématodes de l'espèce *Gastrodiscus aegyptiacus*. On la trouve en Afrique et en Inde en particulier chez les suidés sauvages et les chevaux.

Le cycle biologique de *G. aegyptiacus* se déroule obligatoirement par l'intermédiaire de mollusques d'eau douce du genre *Bulinus* chez lesquels se forment les cercaires. Ces dernières après avoir quitté l'hôte intermédiaire s'enkystent sur des objets ou des brins d'herbe semi-immergés.

Clinique et diagnostic

Les symptômes sont en général assez discrets. Ils n'apparaissent qu'en cas de parasitisme massif : il y a alors des milliers de vers fixés le long du tube digestif. On note des signes digestifs : diarrhées, coliques, appétit irrégulier et des signes généraux (baisse de l'état général, un peu d'anémie).

L'examen des fèces permet d'observer l'œuf de *Gastrodiscus* dont l'aspect est tout à fait celui de *Fasciola*.

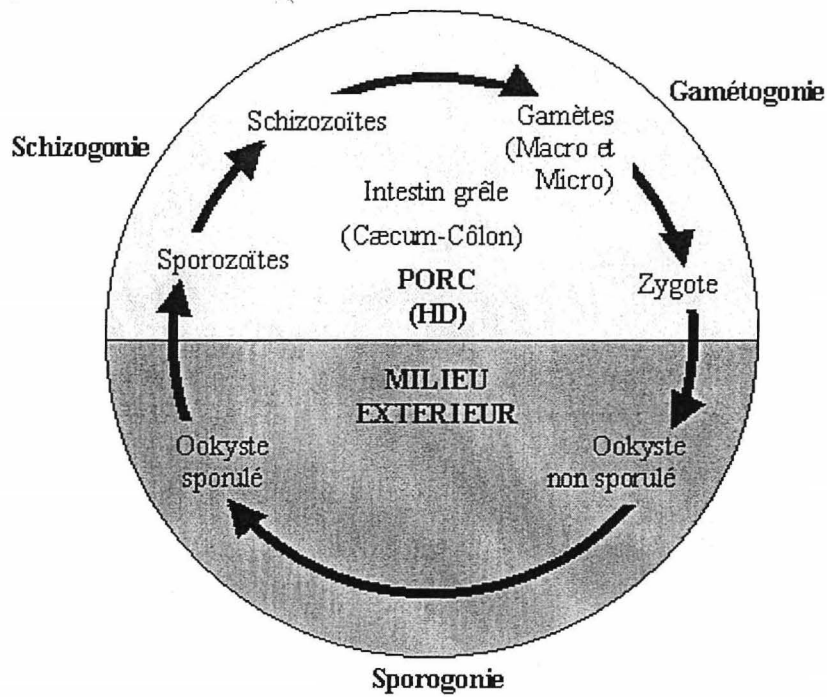


Figure 13a. : Cycle des coccidioses porcines

Ppp = 6 jours pour le genre *isospora* et 7-10 jours pour le genre *Eimeria*.
 Sporulation = 5 à 8 jours pour le genre *Isospora* et pour le genre *Eimeria* 8 à 13 jours.

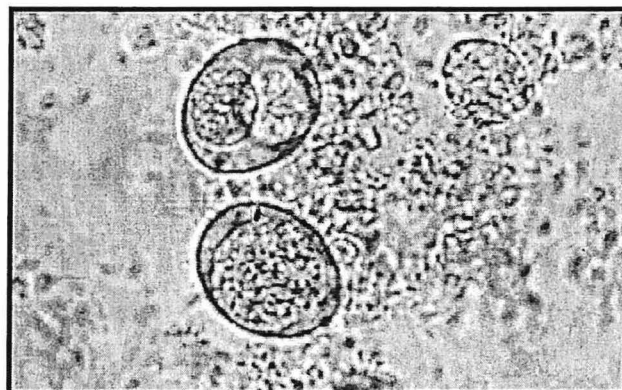


Figure 13b : Ookystes de coccidies (sporulé en haut)

III.B.4. Trématodoses d'importance zoonosiques

III.B.4a. La distomatose à *Fasciolopsis buski*

Fasciolopsis buski est un parasite de l'intestin grêle des porcs et de l'homme uniquement en Asie du Sud est et en particulier en Chine et dans le delta du Mékong où il est endémique (Chapoux 1997). Sa morphologie rappelle celle d'une grande douve, en plus grand (2 à 7 cm de longueur pour 1 à 2 cm de largeur).

Son cycle est identique à celui de *Fasciola hepatica* avec un hôte intermédiaire qui est un mollusque d'eaux douces et un deuxième hôte intermédiaire qui peut être un poisson ou un crabe. L'hôte définitif (porc, homme) se contamine soit en ingérant les crabes ou les poissons parasités mal cuits, soit en ingérant en particulier les épinards d'eaux (« water calthrop ») peu cuits. Il s'agit d'une plante alimentaire cultivée (alimentation humaine et supplémentation porcine) sur laquelle s'enkystent les cercaires contaminantes.

Dans les systèmes VAC (agriculture - aquaculture - élevage) du delta du Mékong, le cycle s'accomplit ainsi de manière aisée car les déchets d'une production servent à alimenter l'autre. Les porcs parasités ajoutent un risque supplémentaire pour l'homme de contracter la maladie en rejetant des œufs dans le milieu extérieur (Yoshihara, 1998). Les taux d'infestation humains et porcins sont souvent corrélés (Chapoux, 1997).

La fasciolopsiose est un véritable problème de santé publique dans les zones d'endémie même si l'infestation est généralement asymptomatique. Dans les cas d'infestation massive, elle provoque des entérites sévères (douleurs abdominale, diarrhée et ascite) en particulier chez les jeunes (enfants, porcelets). En Inde une étude de prévalence fait état de 40 % d'enfants parasités (Soulsby, 1982).

Le traitement est à base de praziquantel et la prophylaxie tient à l'hygiène générale et à la cuisson des plantes aquatiques consommées crues.

III.B.4b. La gastrodiscoïdose

Il s'agit de *Gastrodiscoides hominis*, trématode commun qui parasite le cæcum et le colon des porcs et des hommes dans les pays d'Asie du Sud-Est. La gastrodiscoïdose suit le schéma général des trématodoses d'origine alimentaire avec contamination du milieu aqueux par des matières fécales, mollusque, et enkystement des cercaires sur les plantes aquatiques. (Chapoux, 1998).

IV. LES PROTOZOSES PORCINES

IV.A. Les coccidioses

On regroupe sous le terme de " coccidies porcines " les protozoaires parasitant les intestins du porc et appartenant à la classe des Coccidea. Leur localisation intestinale et l'épizootologie les rapprochent des helminthoses. Chez le porc, deux genres sont concernés :

- le genre *Isospora* avec une seule espèce : *Isospora suis*
- le genre *Eimeria* avec 7 espèces pouvant contaminer le porc : *E. scabra*, *E. polita*, *E. spinosa*, *E. deblickei*, *E. neodeblickei*, *E. suis*, *E. porci*, *E. perminata*.

Ce sont des parasitoses cosmopolites de tous les types d'élevage (ENVL, 2004, Chartier, 2000, Bussieras, 1988).

Les coccidies sont des parasites intracellulaires colonisant le tractus digestif et en particulier les entérocytes de l'intestin grêle. Le cycle biologique des coccidies est complexe et inclut à la fois un cycle asexué et sexué aux dépens des entérocytes de l'hôte. Le cycle sexué aboutit à la dissémination des formes de multiplication dans le milieu extérieur : les ookystes. Les porcs se contaminent par ingestion massive de ces formes de résistance capables de sporuler en milieux humides et chauds.

Le pouvoir de multiplication des coccidies chez leur hôte est considérable, ainsi à partir d'un ookyste sporulé ingéré, on peut obtenir jusqu'à 30 millions d'ookystes dans les fèces.

Clinique

Les porcelets nouveaux nés développent une coccidiose à *Isospora suis* (Robert, 1993). Ils présentent de la diarrhée blanche en alternance avec des fèces pâteuses et jaunes. Les animaux sont abattus, affaiblis. Lors de formes graves, les diarrhées peuvent être hémorragiques. Dans tous les cas, les retards de croissance sont importants. L'immunité qui s'installe après l'infestation protège les animaux contre les rechutes mais ne peut empêcher une excrétion à bas bruit. Les animaux plus vieux, infectés latents, sont donc des sources potentielles de parasites pour les jeunes.

Les porcs à l'engrais à partir du sevrage peuvent être atteints lors d'immunodépression (stress, carences alimentaires, changement de régime alimentaire...). Cette forme est due au genre *Eimeria* (Robert, 1993). D'une manière générale, il semblerait que les cas de coccidioses cliniques à *Eimeria* soient peu fréquents mais toujours favorisés par des mauvaises conditions d'élevage et d'hygiène en particulier (multiplication parasitaire accrue chez l'hôte).

Ainsi deux processus peuvent entraîner l'expression d'une coccidiose :

- l'ingestion d'un grand nombre d'ookystes (contamination massive du milieu) : notion de seuil infectant,
- multiplication parasitaire accrue chez l'hôte.

Diagnostic

Le diagnostic clinique est évocateur mais seule une coproscopie avec mise en évidence de ookystes donnent une orientation. Les coccidies du genre *Eimeria* se voient régulièrement dans des coproscopie sans que cela puisse être associé à une quelconque infestation contrairement à *Isospora suis*.

IV. B. La balantidose

C'est une protozoose due à des protozoaires ciliés *Balantidium coli* et *B. Suis*. Ce sont des parasites présents à l'état normal dans la lumière du colon et du cæcum des porcs.

Sous certaines conditions : stress, surpeuplement, entérite bactérienne ; les *Balantidium* sont capables de franchir la muqueuse intestinale. Les porcs, en particulier les jeunes, développent alors la maladie, qui se caractérise par une diarrhée hémorragique, une dysenterie, des signes d'anémie.

La contamination du porc se fait par ingestion des ookystes du milieu extérieur.

La balantidose est importante à signaler car il s'agit d'une zoonose.

IV.C. La cryptosporidiose

La cryptosporidiose à *Cryptosporidium parvum* est généralement considérée comme un facteur aggravant les autres entéropathies. Elle fait partie des agents responsables des diarrhées néonatales du porcelet. Les ookystes fécaux étant directement infectant, les mesures de prophylaxie (hygiène) peuvent s'avérer insuffisantes.

Seconde partie : Bases diagnostiques du parasitisme porcin

Les conséquences du parasitisme chez le porc ne sont en général qu'exceptionnellement de nature pathologique. En effet, ce sont les performances zootechnique des animaux qui sont réduites même en cas de parasitisme léger.

En raison de l'aspect peu caractéristique des symptômes constatés au cours des helminthoses digestives et retrouvés également dans de nombreuses autres maladies d'étiologie variée, il est souvent impossible de faire un diagnostic clinique. A l'inverse le diagnostic épidémiologique d'une réelle valeur dans certaines helminthoses : il associe des considérations portant sur l'âge des animaux infestés, la saison à laquelle les signes se manifestent et la zone géographique où vivent les animaux malades.

Il est de toute façon impératif de recourir à la coproscopie afin de mettre en évidence la présence des œufs de larves d'helminthes ou de protozoaires dans les matières fécales. L'autopsie reste aussi une des bases du diagnostic. Enfin, des méthodes de diagnostic sérologique existent (test ELISA) mais sont souvent inutilisables dans la pratique courante vétérinaire et ne concernent de toute façon qu'un nombre réduit d'affection

I. LE DIAGNOSTIC COPROLOGIQUE

Il s'agit d'une méthode de diagnostic qui permet de confirmer et de quantifier la présence des œufs de la plupart des helminthes et des ookystes de coccidies dans les fèces. En effet, la morphologie des œufs est caractéristique de différents groupes et de certains genres. Le diagnostic coproscopique n'a cependant pas de valeur absolue, il doit être interprété et n'a d'intérêt que si l'on prend en compte les données de l'épidémiologie et de la clinique.

I.A. Règles générales du diagnostic coprologique

Les matières fécales à examiner doivent être prélevées si possible directement dans le rectum avec un gant de caoutchouc puis de les placées dans des pots individuels et étiquetés. En effet, un prélèvement fait sur le sol entraîne le risque de retrouver des nématodes libres non parasites. Les prélèvements doivent être analysés le plus tôt possible ou à défaut être conservés à 4°C ou dans de l'eau formolée. Si cela s'avère impossible il faut tenir compte lors de l'examen, de l'évolution des formes parasitaires (éclosion des œufs...) qui est très rapide en milieux tropicaux (Chartier, 2000).

La quantité à prélever doit être quantitativement important. On recommande ainsi 100 à 150 g de fèces chez le porc (ENVL, 2004).

Des examens collectif peuvent être envisagés sur un échantillon collectif constitué à partir de multiples prélèvements bien homogénéisés.

I.B. L'examen macroscopique

Sur l'échantillon fécal, il faut d'abord rechercher la présence ou l'absence de vers comme les ascarides par exemple.

Il faut examiner ensuite l'état des fèces elles mêmes : consistance, importance relative des aliments non digérés, couleur, gaz, mucus.

I.C. L'examen microscopique

Il faut examiner entre lame et lamelle une dilution de fèces. Mais les éléments parasitaires contenus dans cette dilution doivent avoir été concentrés. Plusieurs méthodes existent et toutes ont leurs avantages et leurs inconvénients. La revue des techniques microscopiques se trouve détaillée en annexe :

- les techniques par sédimentation,
- les techniques par flottation.

La technique à choisir doit pouvoir être mise en œuvre à peu près partout ; elle ne doit nécessiter que le minimum de matériel et d'ingrédient, et ne pas imposer de précautions particulières. Il faut qu'elle soit multivalente (concentration optimale de tous les éléments parasitaires). Enfin, elle doit permettre d'évaluer le degré d'infestation : ce doit donc être une méthode quantitative, c'est-à-dire une méthode permettant de dénombrer les œufs par gramme de fèces ou OPG.

Pour cela il faut partir du principe qu'il y a une relation même imprécise entre le nombre d'œufs trouvés à l'examen microscopique et celui des parasites présents pour estimer avec approximation l'importance de l'infestation (cf. infra) (Lefèvre 2003, ENVL 2004).

I.D. Place de l'examen quantitatif

La coproscopie quantitative n'est pas applicable à tous les parasites. En effet, il est parfois peu important de savoir le nombre d'éléments parasitaires excrétés lorsque la présence seule du parasite justifie un traitement. Exemples :

- agents zoonosiques (cas du taeniasis à *Echinococcus sp.* chez les Carnivores)
- possibilités de multiplication exponentielle dans le milieu extérieur (cas des Trématodes).

De plus, lorsqu'elle est appliquée, elle est bien souvent difficilement interprétable car il n'existe pas de relation entre quantité en éléments parasitaires et expression clinique sauf cas précis. En effet, les facteurs influençant l'excrétion des éléments parasitaires sont multiples :

- facteurs liés au parasites : prolificité spécifique, quantité de parasites présents
- facteurs liés à l'hôte : statut immunitaire, statut physiologique (augmentation du taux d'excrétion des oeufs de strongles digestifs chez les truies en *post partum*)
- facteurs zootechniques : administration de traitements, alimentation (un excès de glucides dans la ration augmenterait la quantité d'oeufs de *Oesophagostomum*)
- facteurs climatiques : influence de la saison,
- facteurs liés au prélèvement : prélèvement altéré, fèces diarrhéiques (phénomène de dilution).

L'examen quantitatif, bien que possédant de nombreuses limites, trouve néanmoins des applications dans des domaines bien précis : strongles digestifs, vérification de l'efficacité d'un traitement.

En conclusion, la pratique d'une méthode semi-quantitative constitue une bonne alternative à l'examen quantitatif. Elle permet à partir de l'observation de plusieurs champs microscopiques de donner une évaluation subjective du niveau d'infestation de l'animal. Cette analyse doit être pratiquée dans des conditions rigoureusement identiques afin que "la subjectivité soit tout le temps la même".

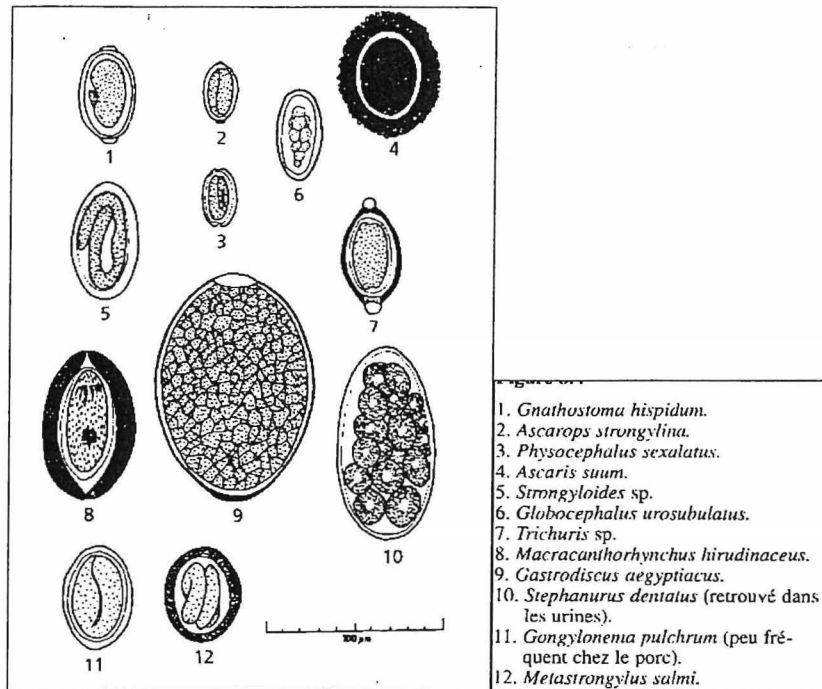


Figure 14a. : Principaux œufs d'helminthes chez le porc (Source Chartier et *al.*, 2000)

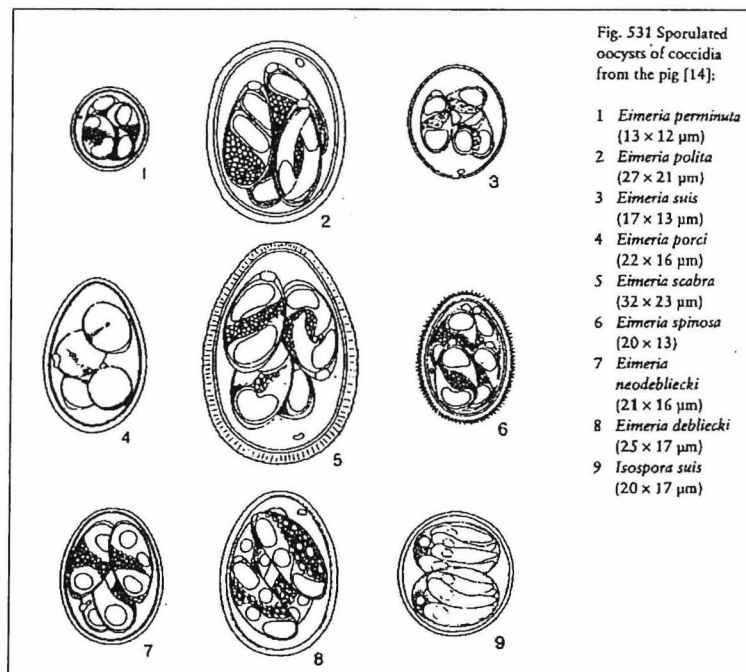


Figure 14b : Ookystes des principales coccidies porcines (Source : Kassai,1999)

I.E. Exemple d'une relation entre niveau parasitaire et nombre d'OPG

Tableau 1: Relation niveau parasitaire et numération des œufs pour le porc jeune, non immunisé : interprétation des OPG (source Mornet, 1982)

Niveau parasitaire	Faible	Moyen	Fort
<i>Metastrongylus</i>	<150	150-1000	>1000
<i>Oesophagostomum</i>	<150	150-1500	>1500
<i>Ascaris</i>	<500	500-2500	>2500
<i>Strongyloides</i>	<500	500-2500	>2500
<i>Trichuris</i>	<750	750-5000	>5000
<i>Coccidies</i>	<10*10 ³	10*10 ³ - 150*10 ³	>150*10 ³

On considère en pratique :

- qu '*Ascaris suum* devrait être absent des élevages
- Qu '*Oesophagostomum* ne peut être toléré chez la truie gestante que si le taux d'OPG dans les matières fécales ne dépasse pas 1000. Chez le porcelet comme chez le porc à l'engrais à partir du seuil moyen de 150 OPG de « strongles digestifs », des mesures particulières de contrôle doivent être mis en place à l'échelle de l'élevage.

- Pour les autres parasites (*Trichuris*, *Strongyloides*) on trouve fréquemment de faibles nombres d'OPG chez les truies ou les porcelets (moins de 100). Ces nombres sont associés à une population de vers très faible. Pour ces deux helminthes, il faut atteindre plus de 5 à 10000 OPG pour voir apparaître les signes cliniques. La présence de nombreux animaux parasités même à un niveau faible par *Strongyloides* traduit des mauvaises conditions d'hygiène. (Mornet et al., 1982)

I.F. Diagnose des oeufs

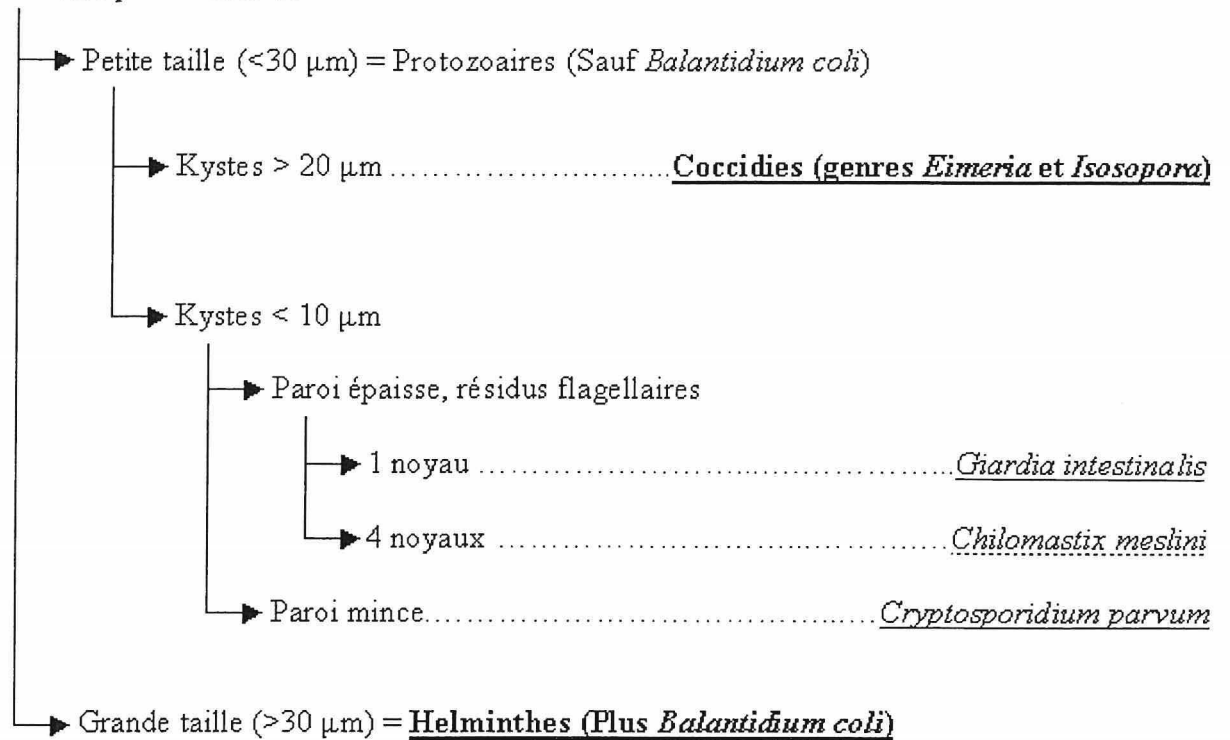
Le résultat d'une coproscopie consiste en l'identification des oeufs ou des oocystes à partir de leur morphologie. (Figure 14).

Cependant le groupe des strongles est à distinguer car les œufs des différents genres sont très semblables et leur morphologie ne permet pas de les distinguer en pratique courante. Le pouvoir pathogène ainsi que la prolificité de ces différentes espèces étant très variables, l'interprétation des examens coprologiques peut s'avérer délicate. Dans ce cas on peut avoir recours à la coproculture. Cette technique permet de faire évoluer les œufs au stade L3 dont la morphologie comporte des éléments de diagnose de genre plus nombreux et typiques.

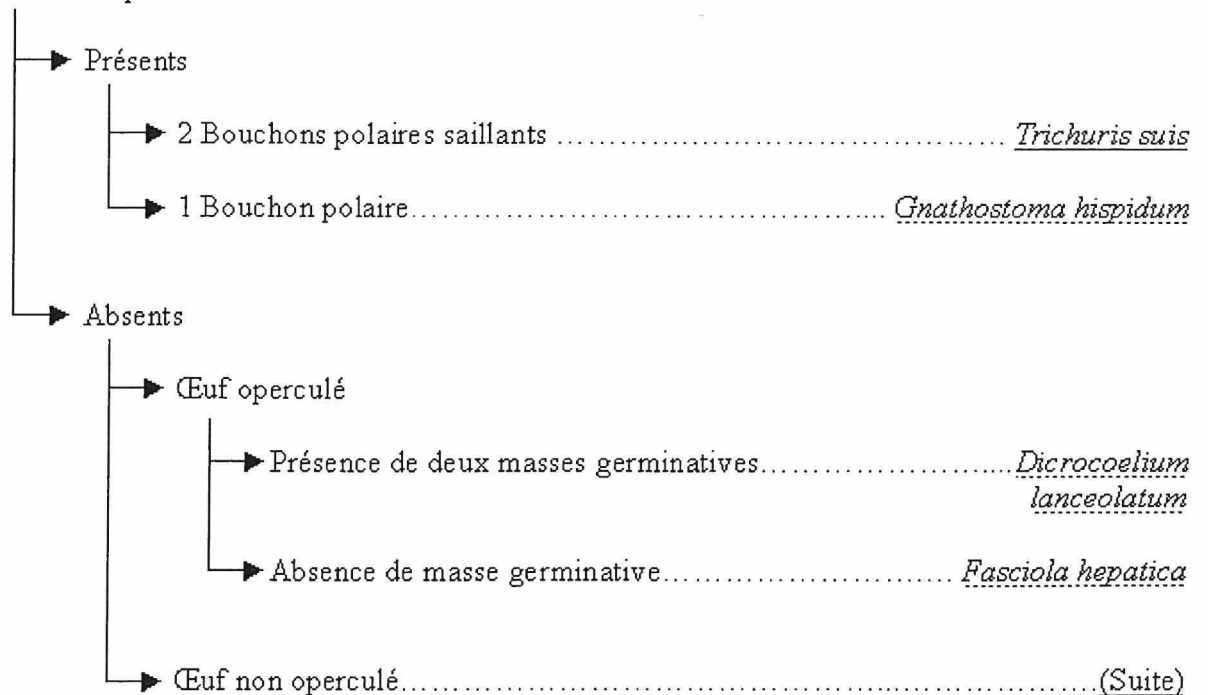
On peut utiliser les critères de diagnose suivant (Meirhaeghe, 1998). Cf. infra

(N.B : Les parasites figurant en caractères gras sont les plus fréquents. Ceux soulignés en continu sont souvent rencontrés et ceux soulignés en pointillés sont plus rares)

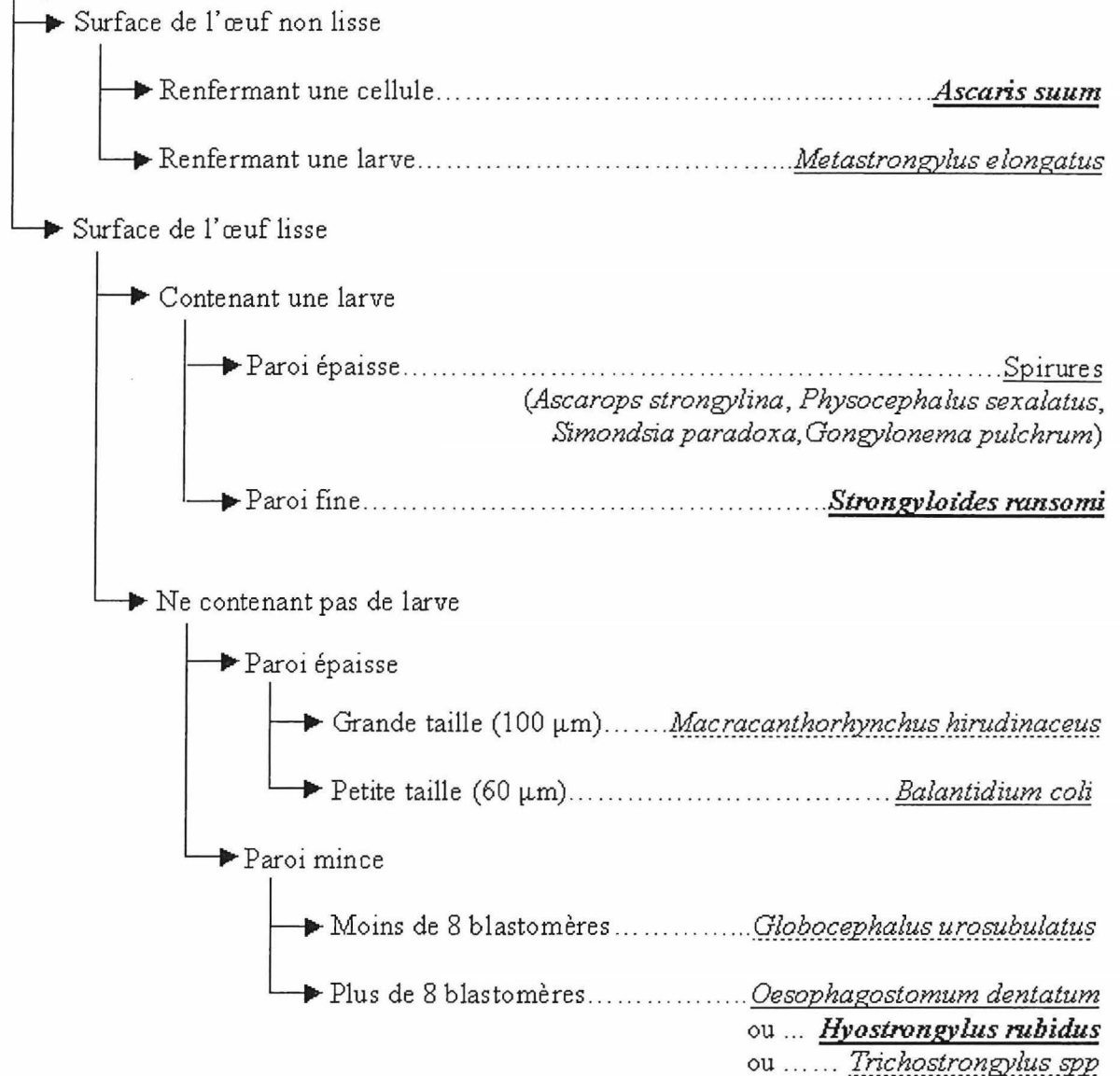
Eléments parasitaires de



Bouchons polaires



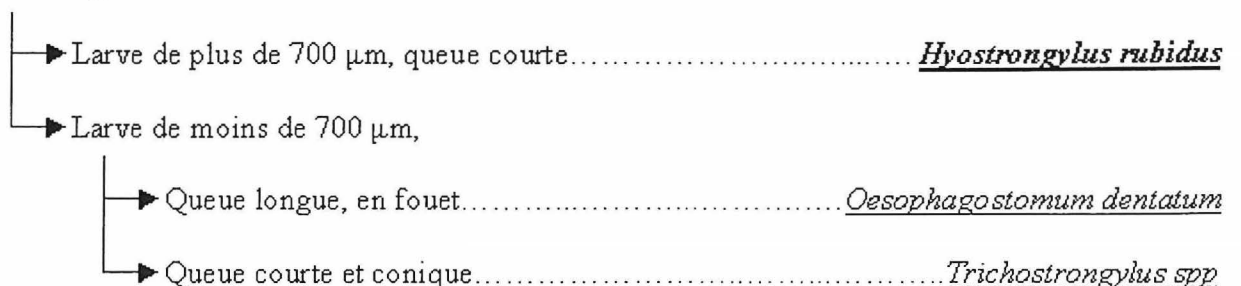
Œuf dépourvu de bouchon polaire et non operculé (suite)



Critères de diagnose lors de coproculture chez les strongles :

Larve non engainée et fine.....*Strongyloides ransomi*

Larve engainée



II. LE DIAGNOSTIC NECROSPIQUE

Le diagnostic avec recherche et identification des parasites est un diagnostic de certitude. L'importance des lésions permet de préciser l'incidence du parasitisme.

A. Observation des lésions

Les lésions éventuelles peuvent être spécifiques ou non :

Quand elles sont spécifiques, elles suffisent pour poser le diagnostic. C'est le cas des nodules de l'oesophagostomose, observés dès l'ouverture du tube digestif ou de l'ascaridose avec les taches de lait.

Dans les autres cas, les lésions ne sont pas spécifiques, mais elles incitent à rechercher l'agent causal dans sa localisation habituelle.

B. Recherche de parasites :

Sauf si un parasite précis est recherché, il est préférable lors de toute autopsie, d'examiner le cadavre organe par organe, en commençant par le tube digestif. On peut évaluer des la charge parasitaire, en récupérant après lavage les parasites des organes. Après dilution, sédimentation et filtration, on a une idée plus précise du degrés d'infestation.

Puis on procède méthodiquement pour tenter de visualiser des parasites dans l'appareil respiratoire (métastrongylose), le foie (trématode), le rein (stephanurose), la musculature (trichinellose), le mésentère (echinoccocose, cysticercose)

C. Identification des parasites

Lorsque ce travail de collecte est terminé, il faut identifier les espèces en cause. Celle-ci se fait à partir des critères de forme, couleur, taille, habitat. Pour certaines espèces, on ne peut faire qu'un diagnostic de groupe, seul un laboratoire spécialisé peut préciser le genre en cause. (Chartie, 2000, Bussieras, 1988, Lefèvre, 2003)

Troisième partie : Moyens de lutte contre le parasitisme porcin

La prophylaxie des verminoses porcines associe des mesures sanitaires et médicales. Toutefois, les données épidémiologiques sont essentielles pour l'organisation d'une prophylaxie raisonnée des parasitoses.

I. BASES EPIDEMIOLOGIQUES DE LA MAITRISE DU PARASITISME

I.A. Le milieu extérieur, source de parasites

En pays tropicaux, le mode d'élevage pratiqué associant le vagabondage et le pâturage à proximité immédiate des habitations peut conduire à des infestations importantes. Les conditions d'élevage des porcins influent directement sur le type de parasitisme dominant. La conduite au pâturage favorise les infestations à *Hyostrogylus* et dans une moindre mesure à *Oesophagostomum*. Les terrains humides et boueux sont les zones de prédilection pour la transmission de *Globocephalus* et de *Strongyloides* tandis que l'élevage en paddock fermé sur terre conduit à un parasitisme à base d'*ascaris* et de trichures. Enfin, les spirures sont susceptibles d'être rencontrées dans tous les modes d'élevage y compris l'élevage en dur. Les différences de mode d'élevage des porcins rendent compte en grande partie, des différents profils parasitaires relevés dans les enquêtes de prévalence. (Beugnet, 1992, Lefevre, 2003, Chartier et al. 2000).

I.B. Structure des élevages : importance des animaux porteurs

Nous l'avons vu, rares sont les animaux parasités qui expriment cliniquement une parasitose, mais les enquêtes épidémiologiques montrent l'importance extrême des animaux porteurs, les truies en particulier. Les truies sont des sources de parasites les plus importantes car elles ont un contact étroit, de la naissance au sevrage avec les animaux les plus réceptifs et les plus sensibles : les porcelets. Cela est aggravé de plus par le phénomène du « periparturient egg rise ». Après la mise bas en effet, le nombre d'OPG (oeufs par gramme) émis augmente considérablement. Ce phénomène est essentiellement dû à *Oesophagostomum* et à *Hyostrogylus* (Langpap, 1985). Ce point est essentiel pour comprendre l'importance de la vermifugation et le lavage des truies avant la mise bas.

I.C. Les conditions favorisant l'infestation

Certains facteurs augmentant la réceptivité et la sensibilité des animaux :

- alimentation défectueuse ;
- surpeuplement ;
- hygiène générale de l'élevage ;
- les conditions climatiques avec en particulier des pics d'infestation au moment de la saison humide (pullulement des strongles) et en fin de saison sèche quand les animaux sont affaiblis par le manque de nourriture (vers en léthargie) et d'une manière générale la température élevée.

I. D. Parasitisme et structure des élevages

Porcelets non sevrés

Dès l'âge de 3 semaines, on trouve chez le porcelet des anguillules (cycle très court), des larves d'*ascaris* et de trichures. Les porcelets sont chétifs, pâles. Ils sont aussi très sensibles à *Isospora suis*. Les survivants en sortent anémiés et présentent des retards de croissance.

Porcs en post sevrage et à l'engrais

L'ascaridose prend le relais des parasites néonataux avec des signes respiratoires et digestifs. Celle-ci se traduit par des retards de croissance très importants dus au syndrome de maldigestion-malabsorption. Les ascarides favorisent l'infection par de nombreux germes pathogènes.

Hyostromylose : « *les petits vers rouges de l'estomac* » et l'oesophagostomose ou vers nodulaires sont les plus fréquemment rencontrés, leurs effets pathologiques (retard de croissance principalement) sont accrus lors d'ascaridose associée. (Beugnet, 1992). Ces effets délétères laissent le champ libre aux parasites opportunistes que sont les protozooses (coccidiose, balantidose, cryptosporidiose).

Reproducteurs

Hyostromylose : les strongles de l'estomac sont rendus responsables du « syndrome de la truie maigre ».

Trichurose : asymptomatique sauf en cas d'infestation massive.

Autres : le parasitisme digestif est responsable d'une chute de production laitière chez la truie allaitante. Un retour de chaleur est toujours observé. Les truies sont moins fécondes et moins prolifiques.

II. PROPHYLAXIE SANITAIRE

Les bonnes pratiques d'hygiène en élevage porcin seraient (ENVL, 2004) :

- conduite de l'élevage en bandes ;
- quarantaine de quatre semaines en cas d'introduction d'un nouvel animal ;
- raclage biquotidien des litières ;
- qualité de l'eau ;
- nettoyage et désinfection des locaux avec de l'eau chaude sous pression ;
- appliquer une couche de peinture sur le sol à la fin de chaque cycle ;
- lavage des truies avant l'entrée en porcherie (peau, mamelle, onglons) ;
- application de la rotation des pâturages en élevage plein air ;
- séparer les jeunes des adultes le plus vite possible.

Ces recommandations sont cependant difficiles à suivre, essentiellement en élevage porcin traditionnel.

II. A. En milieu extérieur

Dans les élevages traditionnels où les truies sont élevées sur parcours, il est impossible de prendre des mesures efficaces. Les pâtures et les parcours humides créent des conditions favorables au développement et à la survie des parasites. Le parcours est une source permanente d'infestation, par ingestion des hôtes intermédiaires. Enfin, la libre circulation des porcs peut donner lieu à des infestations par des parasites habituellement rencontrés chez d'autres mammifères domestiques ou sauvages (suidés sauvages).

Cela dit un lavage et un brossage des truies avant la mise bas élimine les éléments parasitaires infestants souillant la mère, ce qui ne peut se faire que l'on laisse la truie attachée le temps de la mise bas. Elle consiste à interrompre le cycle parasitaire, à un ou plusieurs niveaux par l'application de mesures sanitaires. La connaissance des cycles évolutifs des parasites du porc permet de mieux comprendre l'importance des mesures à mettre en place.

Les éléments émis sont rarement infestants, un nettoyage régulier permet donc d'éliminer la majorité des formes parasitaires présentes dans le milieu extérieur.

Groupe	Molécules	Str. dig	Asc.	Ang.	Tr.	Spi	Ac.	Str.resp	Ladr
BENZIMIDAZOLES									
Thiazolyl-benzimidazole	Thiabendazole	++							
Méthyl carbamates	Oxibendazole	++	++	+					++
	Mébéndazole	++	++					++	
	Flubendazole	+	++	++	++	+		++	
	Albendazole							++	+
	Fenbendazole	++	++			+		++	
Oxfendazole	++								
Probenzimidazole	Febantel					+			
IMADAZO-THIAZOLES	Tétramisole	++	++					+	
	Lévamisole	++	++	++	+			++	
LACTONES MACROCYCLIQUES	Avermectine								
	Ivermectine	+	++	+	++			++	
	Doramectine	+	++	+	++				
HALOGENOPHENOL	Niclosamide						++		
DIVERS	Pipérazine		++	+		+/-	+		
	Dichlorvos	++	++						

Tableau 2: Principaux anthelminthiques utilisables contre les helminthoses digestives du porc
(Sources Lefèvre 2003, Pommier 2000, Chartier 2000)

Str.dig : strongles digestifs, Asc.:ascaris, Ang. Anguillules, Tr: trichures, Spi.:spirures,
Ac. :acanthocépale, Str. Resp. : strongles respiratoires, Ladr. Ladrerie porcine.
+ bonne efficacité ++ excellente efficacité +/-efficacité médiocre,

II. B. En porcherie

Les aires d'exercices bétonnées et la conduite en bande (associée à un vide sanitaire) permettent une bonne prévention des helminthoses digestives. La solution la plus intéressante et la plus efficace consiste à nettoyer quotidiennement les sols à l'aide d'eaux chaudes sous pression avec un raclage quotidien des caillebotis.

En effet, les techniques d'élevage hors sols associés à un nettoyage quotidien des aires bétonnées peuvent permettre d'avoir un parasitisme quasi-inexistant malgré des conditions climatiques idéales. C'est le cas par exemple dans certains élevages industriels du Guangxi en Chine dont la gestion rigoureuse (presque militaire..) assure un parasitisme très bas et ce, malgré l'absence de traitement. Nettoyage bi-quotidien des litières, lavage des truies avant mise bas, séparation en bandes. Les rares cas de coproscopies positives les symptômes cliniques ne sont même pas observés (Deltour, 1998).

La vapeur d'eau sous pression est très efficace en particulier contre les œufs d'ascaris et de trichures capables de résister pendant 5 ans dans le milieu. Si possible une désinfection doit être pratiquée.

III. Gestion de la prophylaxie médicale

Dans tous les cas, il est judicieux d'effectuer des coproscopies avant ou après traitement afin d'évaluer le type de parasitisme et d'adapter la stratégie (choix du principe actif et rythme d'administration).

- Truies et cochettes : traiter avant l'entrée en maternité et si possible au moment du sevrage (lutte contre *Strongyloides* et *Oesophagostomum*).

- Porcelets : facultatif : traiter au 8ème jour et à un mois. En revanche, il est recommandé de traiter 3 fois (J+3, J+6, J+9) s'il existe un risque de strongyloïdose ou si les mères n'ont pas été traitées au sevrage.

- Porcs à l'engrais : traitement à la constitution des lots soit en dose unique (prévention pendant 4 à 6 semaines, en fonction de la période prépatente des parasites présents dans l'élevage), soit en doses répétées pendant 1 à 2 semaines (prévention durant 3 à 4 mois).

- Verrats : traiter tous les 6 mois à 1 an.

- Cas de l'élevage en plein air : recourir à la technique de rotation des pâtures en se référant à l'épidémiologie et au cycle parasitaire pour son application. En règle générale, on effectue au moins un traitement par cycle d'exploitation (Eich, 1987, Beugnet, 1992).

III.A. Les anthelminthiques

L'objectif n'est pas de passer en revue les nombreuses spécialités utilisables chez le porc. Seuls les critères de choix sont présentés. Les principes actifs et leur spectre d'action sont dans le tableau 2 ci-contre.

Les principaux critères de choix sont :

- le spectre d'action recherché,
- l'innocuité des principes actifs,
- la facilité d'emploi,
- le coût.

Quelques remarques sont faites sur ce point :

Lors de la vermifugation des truies, il faut utiliser une substance active sur les formes larvaires. L'ivermectine répond à cette demande. Elle est également active sur les ectoparasites (les poux et la gale en particulier). Certaines benzimidazoles le sont aussi.

Parasitoses	Molécules reconnues actives	Activité
Coccidioses	Sulfamides	+ / ++
	Toltrazuril	+++
	Amprolium	+ / ++
	Salinomycine	++
	Métronidazole	+++
	Diméridazole	+++
	Furazalidone	++
	Clopidol	++
	Robedinine	++
	Roxarsone	++ / ++++
	Halofuginone	+++
	Framycétine	+ / -
	Nitrofuranes	+ / -
Cryptosporidiose	Sulfamides	+ / ++
	Halofuginone	++
Balantidiose	Métronidazole	++ / ++++
	Diméridazole	++

Tableau 3 : Spectre d'activité des antiprotozoaires
(Source Meirhaeghe 1998)

A part le lévamisole et le tétramisole, les spécialités vétérinaires sont pour la plupart utilisables chez tous les animaux y compris sur les truies gestantes

L'utilisation des anthelminthiques en continu dans l'alimentation permet une meilleure activité anthelminthique et ne nécessite pas de manipulation des animaux. De nombreuses spécialités existent.

Le coût est un facteur limitant l'utilisation des vermifuges en élevage industriel. L'ivermectine est onéreuse. Elle doit être réservée au traitement de la truie en pré-partum. Les traitements doivent être rationalisés et effectués à bon escient. Les animaux ayant souvent une faible valeur commerciale en élevage traditionnel, il faut calculer avec attention le prix de revient des traitements, ceux-ci ne doivent jamais dépasser 6 à 8 % de la valeur de l'animal. (Chartier, 2000).

Les stades immatures sont d'une manière générale moins sensibles aux anthelminthiques que les stades adultes. En zone tropicale ce problème est sérieux car les traitements répétés sont trop onéreux ou matériellement impossibles ; on élimine alors les vers adultes qui sont remplacés par des formes immatures.

L'efficacité standard d'un anthelminthique n'est que de 95 %. Ce pourcentage est largement suffisant car un pourcentage supérieur est impossible à atteindre en élevage. On cherche seulement une amélioration des productions.

Les chimiorésistances sont graves pour les élevages concernés, mais elles sont par bonheur relativement limitées dans les pays tropicaux en raison du nombre réduit de vermifugations pratiquées par les éleveurs traditionnels.

Enfin, le mode d'administration de l'anthelminthique est important à réfléchir :

- voie buccale (liquide, pâte, comprimés) :
 - les liquides à administrer par pistolet doseur, à la bouteille, poudres à diluer (problèmes d'eau et de matériel disponible),
 - formes prêtes à l'emploi (mais facilement falsifiable),
 - les aliments médicamenteux incorporés à la ration journalière (dose filée)
- voie parentérale,
- voie transcutanée (« pour on », « spot on ») pour les dérivés des abamectines.

III.B. Les antiprotozoaires

Les antiprotozoaires sont multiples et appartiennent à des familles n'ayant pas entre elles des analogies structurales comme c'est le cas pour les anthelminthiques. La mise en place d'une chimioprévention contre les protozoaires parasites digestifs du porc, nécessite dans un premier temps d'avoir une forte suspicion des agents en cause. La prophylaxie médicale visera presque exclusivement les coccidioses, la balantidiose et éventuellement la cryptosporidiose. (Cf. tableau 3)

Coccidiose

Les anticoccidiens sont nombreux et relativement efficaces. Toutefois, la plupart, ne détruisent pas les coccidies dans la muqueuse intestinale, elles diminuent seulement les taux d'excrétion des ookystes. Le toltrazuril apparaît comme le plus intéressant.

Si la coccidiose est avérée et sévit apparemment régulièrement dans un élevage, la chimioprévention doit débuter dès le 5^{ème} jour et être poursuivie pendant une durée de 3 à 30 jours. Une chimioprévention chez les animaux porteurs latents (truie en fin de gestation ou début de lactation) peut être mise en place pour réduire le taux d'excrétion des ookystes. Elle doit être réalisée quelques semaines avant la mise bas.

Les ookystes subissent un temps de maturation pour devenir infestants, les mesures de prophylaxie sanitaire (hygiène des sols) devront donc être associées à des mesures médicales.

Balantidiose

La balantidiose ne doit être traitée que chez les porcs de moins de 6 mois car en deçà ils deviennent résistants. Le traitement peut être préventif ou curatif lors de coproscopie positive associée à des signes cliniques évocateurs.

Cryptosporidiose

Pour la cryptosporidiose, une chimioprévention peut s'avérer utile uniquement après un diagnostic de certitude. Seuls les porcelets sont concernés par les mesures médicales (Meirhaegue, 1998).

III.C. Plan de prophylaxie

Exemple d'un élevage naisseur désirant apporter une garantie sur l'absence de parasitisme des porcelets vendus et qui peut traiter la truie gestante avant la mise bas :

- 2 traitements à J -17-14 et à J-5 associé à un lavage de la truie ;
- traitement de la truie dans l'aliment à J +15 (sevrage 5 semaines) ou J+21 sevrage (8 semaines) ;
- nettoyage de la truie le lendemain du traitement (mamelle, train postérieur) ;
- nettoyage quotidien de la loge de mise bas surtout après le traitement : pas de zones humides ;
- pas d'intervention sur les porcelets jusqu'au sevrage ;

Si le même naisseur ne peut pas traiter la truie gestante à J-15 avant la mise bas, alors :

- traitement de la truie dans l'aliment d'un repas dans les jours qui précèdent la mise bas ou le lendemain ;
- lavage soigneux de la truie, le lendemain du traitement, avant introduction dans la loge de mise bas.

Si le même naisseur ne peut assurer un nettoyage correct de la loge ou ne peut empêcher une contamination de cette loge. Dans ce cas, il faut ajouter dans l'aliment complémentaire des porcelets un anthelminthique adéquat (Langpap 1985).

IV. L'UTILISATION D'ANTIPARASITAIRES DANS LES ACTIONS DE DEVELOPPEMENT

IV.A. Problème rencontré dans les protocoles de vermifugation

Les méthodes de prophylaxie générale (lutte contre les vecteurs, hygiène générale des locaux, rotation des zones de parcage) étant pratiquement impossibles à réaliser en brousse, la seule solution à envisager pour l'amélioration et le développement du cheptel contaminé consiste à procéder à une vermifugation générale ou tout au moins à celle des sujets les plus malades.

Des essais thérapeutiques, réalisés sur petits ruminants polyparasités massivement (Gretillat 1988), montrent qu'il existe un équilibre hôte/parasites résultant sans doute d'interactions parasitaires limitant l'action pathogène de chacune des espèces en cause et permettant la survie de l'hôte dans des conditions cependant très mauvaises. Un traitement anthelminthique a pour résultat de provoquer une prolifération coccidienne avec toutes les conséquences qu'elle suppose. Or, il est indispensable d'éviter que des campagnes, de vermifugation ayant pour but l'amélioration zootechnique et la mise en valeur du cheptel d'une région, se soldent par la mort des sujets les plus parasités dans les semaines qui suivent l'administration de l'anthelminthique. Ce qui d'ailleurs ne manquera pas d'être mis en cause par l'éleveur.

Ainsi, d'après ces remarques applicables chez des porcs polyparasités, il y a lieu de prendre certaines précautions avant d'entreprendre une campagne antiparasitaire de masse. Une enquête parasitologique sérieuse doit précéder toute intervention. Il faut déterminer la nature du parasitisme (diagnose des espèces : examens coprologiques complétés si possible par des contrôles nécropsiques aux abattoirs et sur le terrain), l'importance relative des différents parasites avec fréquence et incidence sur l'état général des animaux.

Il faut alors traiter ensuite conjointement verminoses et coccidiose pour éviter tout déséquilibre pouvant se traduire par une plus grande pathogénicité des strongles après une intervention anticoccidienne, soit par une prolifération de l'infestation coccidienne après vermifugation. (Gretillat, 1988).

IV.B. Frein socio-culturel à la généralisation des antiparasitaires

Il est indéniable que les pertes consécutives au parasitisme gastro-intestinal par les nématodes des porcins sont particulièrement sévères : diminution de croissance et de fécondité, taux de mortalité augmenté surtout chez les jeunes. Il n'en est pas moins difficile de les évaluer à leur juste valeur quand on se place dans les conditions pratiques de la vie villageoise. Pour le petit éleveur villageois le cheptel porcine n'a d'importance que par son usufuit. Il est souvent la propriété des femmes (en Asie en particulier) qui négligent, ignorent ou sous-estiment sa valeur intrinsèque, son prix de revient et surtout sa rentabilité. A moins d'une épidémie supprimant un grand nombre d'animaux en un temps très court (affection' microbienne ou virale), un abaissement de l'état général du troupeau avec amaigrissement et troubles généraux n'inquiète pas le propriétaire qui n'attribue ce changement progressif qu'au hasard et à la malchance. Quelques pertes étalées dans le temps ne lui laissent pas suspecter une cause morbide qui aurait pu être jugulée par une thérapeutique. Le villageois, sacrifie les sujets trop amaigris qui ne suivent plus les autres animaux.

Du point de vue zootechnique, c'est une perte annuelle énorme peu ressentie par les éleveurs, sauf certaines années où elle atteint un taux inhabituel avec diminution importante du cheptel en nombre. Le rendement carcasse/viande n'est nullement perçu et apprécié. Souvent, seule importe la valeur numérique du cheptel. Ce polyparasitisme relativement bien toléré par l'hôte est fréquent chez les porcins. Malgré un très mauvais état général, le taux de mortalité est relativement faible par rapport à celui de la morbidité. Aussi paradoxal que cela puisse paraître, il semble qu'une sorte de « modus vivendi » s'installe entre l'hôte et les agents prédateurs d'espèces très différentes. La résultante de leurs actions prédatrices et toxiques serait inférieure à leur somme par interactions les annulant partiellement. On ne peut que constater qu'il s'établit une sorte d'équilibre « hôte/parasite » permettant la survie de l'animal (Gretillat, 1991, Mornet, 1982, Oberdoff, 1995).

CONCLUSION

L'importance médicale des parasitoses tient bien plus à leur fréquence qu'à la gravité des troubles qu'elles occasionnent. Le polyparasitisme est en effet un frein à la rentabilité des élevages porcins. Il occasionne des pertes souvent peu chiffrables mais bien réelles qui nuisent à l'équilibre déjà précaire des élevages traditionnels en zone tropicale. Ses conséquences sur le bilan économique de l'élevage ont été étudiées et ont montré les baisses considérables du GMQ, l'augmentation de l'indice de consommation, les problèmes d'infertilité de la truie et la baisse de prolificité proportionnels aux degrés d'infestation parasitaire.

Si l'on excepte les cas d'infestations massives, l'animal hébergeant des parasites des genres *Ascaris*, *Oesophagostomum*, *Hyostrogylus*, *Trichuris* ou *Metastrongylus* (qui sont les genres les plus cosmopolites et les plus fréquents) présente peu ou pas de signes cliniques et la maladie passe le plus souvent inaperçue. *Strongyloides ransomi* mérite cependant une place particulière, en effet, l'infestation du porcelet se termine souvent par la mort. Il peut en être de même dans le cas d'une infestation par *Ascaris* avec localisation erratique ou *Hyostrogylus* lors de perforation gastrique. Le parasitisme tient ainsi une place de choix dans les causes de morbidité des porcs en croissance (2 à 3 semaines de retard de croissance) alors que son incidence sur la mortalité est moindre. Les parasites interviennent aussi en pathologie comme facteurs étiologiques prédisposants ou favorisant les maladies infectieuses, virales ou bactériennes. C'est ainsi par exemple qu'*Ascaris* a été incriminée dans les bronchopneumonies du porc, *Trichuris* dans l'entérite hémorragique, *Oesophagostomum* dans les salmonelloses, *Strongyloides* dans le rouget, les *Metastrongylus* dans la grippe porcine.

Les données cliniques et épidémiologiques ne permettent que très rarement d'établir un diagnostic différentiel des pathologies digestives ou respiratoires dans l'espèce porcine. Or, la lutte contre les parasites internes nécessite lorsque cela est possible, d'établir un diagnostic de certitude. En effet, dans la majorité des cas on aura alors une complémentarité entre la prophylaxie sanitaire et médicale qui cherche en somme à maintenir le niveau d'infestation parasitaire de telle façon qu'il n'ait pas de retentissement zootechnique. Toute la difficulté est là lorsque ces examens coprologiques ne sont pas possibles faute de moyens.

Un des enjeux majeurs de l'augmentation de la productivité des élevages est donc de lutter contre ce polyparasitisme tenace, et d'améliorer les conditions d'élevage qui lui sont favorables.

BIBLIOGRAPHIE

- BRUN J. M., 2001. L'élevage au Cambodge, Rapport VSF 50p.
- BEUGNET F. 1992. Endoparasitoses porcines : dépistages et prophylaxie Revue d'élevage et de médecine vétérinaire de Nouvelle Calédonie- CIRAD/GTV (16) p.5-10
- BUSSIERAS J., CHERMETTE R.-1988- Abrégé de parasitologie vétérinaire ; helminthologie. Fascicule III. Ed R. Rosset, 268 p.
- CHAPOUX C., NHU MAI C., 1997. Etude bibliographique des zoonoses parasitaires au Cambodge, Laos, Viêt-Nam et Thaïlande, Thèse vétérinaire, Université P. Sabatier, Toulouse. pp120-123
- CHARTIER C., ITARD J., MOREL J.C., TRONCY P, 2000. Précis de parasitologie vétérinaire tropicale - Ed. Tec. et Doc., 800 p.
- CHARTIER C., MUTESI U. NDAKALA N. , 1990. Les helminthes du porc domestique en Ituri, haut Zaïre. Annales de la société belge de médecine tropicale, vol. 70 p.213-225.
- Cd found to it, s.d.Main parasitic zoonosis [On line] <URL: <http://www.cdfound.to.it/HTML/fb2.htm>>
- DELTOUR, 1998. Etude du parasitisme digestif des bovins et du porc dans la Guangxi, Chine, Etude coproscopique réalisée en 1998, ENVA - Faculté de médecine Créteil, 85 p.
- DURIEZ T, DUJARDIN L., AFCHAIN D., 2001. Les zoonoses parasitaires. Parasitologie Faculté de Pharmacie [On line] <URL :<http://arachosia.univ-lille2.fr/labos/parasito/Internat/courspar/html>>.
- EICH K. O., 1987. Manuel pratique des maladies du Porc. Nouvelles Editions de Publications Agricoles (Ed), Paris, 295 p.
- GAMBLE, 1997. Parasites associated with pork and pork products, Rev.Sci.Tech.Off.Int.Epiz, 16 496-506.
- GRETILLAT S., 1981. Interactions parasitaires dans le polyparasitisme gastro-intestinal des animaux d'élevage en Afrique de l'Ouest. Conséquences et précautions à prendre lors d'une thérapeutique de masse. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 34 (3) : 313-317.
- KASSAI T., 1999. Veterinary helminthology. Butterworth-Heinemann (Ed), Oxford, 260 p.
- KAUFMANN J., 1996. Parasitic infections of domestic animals : a diagnostic manual. Birkhäuser Verlag (Ed), Bâle, 423 p. (292-327).
- LANGPAP N., 1985. Contribution à l'étude de l'épidémiologie et de la prophylaxie des nématodoses porcines. Thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse, 113 p.
- LEFEVRE, 2003. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Tome II. Editions Paris, pp 1309-1450.
- LEMAN A. D., STRAW B. E., MENGELING W. L., D'ALLAIRE S., TAYLOR D. J., 1992. Diseases of Swine (7th edition). Iowa State University Press (Ed), Ames, 1021 p.
- MARTINEAU G. P., 1997. Maladies d'élevage des Porcs. Editions de la France Agricole (Ed), Paris, 479 p.

MEIRHAEGHE D. A., 1998. Les parasites digestifs et respiratoires du Porc. Aspects épidémiologiques et moyens de lutte. Thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse, 206 p.

MOLENAT M., TRAN THE THONG, 1991 Génétique et élevage du porc au Vietnam, Etudes et synthèses de l'IEMVT, 65 p. (10-15).

MORNET P. TOURNUT J., TOMA B., 1982. Le porc et ses maladies Ed. Maloine Paris, 700 p. (345-370).

MEYER C. 2003. Conseils pour la présentation et la synthèse bibliographique. Montpellier, Cirad-emvt/ UMII, année 2003-2004, 16 p. (support de cours DESS-PARC).

MYER R., WALKER W. 1999. Controlling parasites in swine. 4p.[On line]URL<<http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/AN/AN03900.pdf>>

ROBERT M. 1993. Common Internal Parasites of Swine, Agricultural publication , department of Veterinary Microbiology; College of Veterinary Medicine, University of Missouri Columbia [On line]: <URL: <http://muextension.missouri.edu/explore/agguides/ansci/g02430.htm>>.

SALIFU D. , MANGA T. ONYALI I., 1990. A survey of gastrointestinal parasites in pigs of the Plateau and Rivers States, Nigeria. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, vol.43, p.193-196.

SERRES H., 1989. Précis d'élevage de porcs en zone tropicale, IEMVT - Paris-Ministère de la coopération et du développement, 331 p.

SEVIN J. 1995. Typologie des élevages naisseurs dans la province de Takéo au Cambodge, Thèse de doctorat vétérinaire, Toulouse, 100 p.

SOULSBY E., 1982. Helminths, Arthropods and Protozoa of domesticated animals, Ed. Baillière Tindall, 743p.

Service de parasitologie de l'école vétérinaire de Lyon, 2004 [On line] <URL : www.vet-lyon.fr>

PERON J. Y., 1975, Contribution à la connaissance épidémiologique du parasitisme gastro-intestinal chez la Truie. Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine, Créteil, 51 p.

POMMIER P., 1997. Efficacité antiparasitaire de la doramectine chez le porc. Résultats de deux essais terrain en Bretagne. Journées Rech. Porcine en France, 29 p (1-6).

TAYLOR D., 1981. Les maladies du porc. Ed. du point vétérinaire. 175 p (105-113).

VETMED, 2004. Swine diseases internal parasites <http://www.vetmed.iastate.edu/departments/vdpam/swine/diseases/intestines/parasites/>

YOSHIHARA S., NGUYEN PHUOC H., NGUYEN HUU H., CHAU BA L., 1998. Helminths and Helminthiosis of pigs in the Mekong Delta Vietnam with special reference to *Ascariasis* and *Fasciolopsis buski* Infection. <URL: <http://ss.jircas.affrc.go.jp/engpage/jarq/33-3/yoshihara/yoshihara.htm>>.

ANNEXES

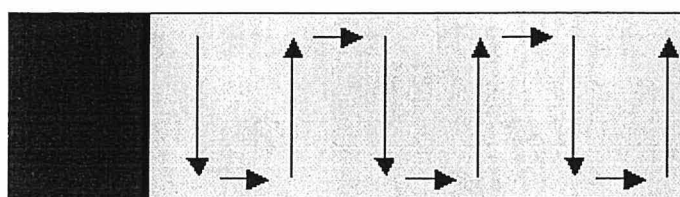
Principales techniques en diagnostic coprologique(**source ENVL, 2004**)

Annexe 1: principales techniques en diagnostic coprologique (source ENVL, 2004)

Règles générales de l'examen microscopique

La recherche d'œufs ou de larves d'helminthes se fait à l'aide de l'objectif x4 puis x10. Pour l'identification de ces éléments, on pourra avoir besoin de l'objectif x40. En ce qui concerne la recherche des kystes de protozoaires, l'utilisation d'un objectif x40 est conseillée d'emblée. L'identification de ces kystes passera par l'utilisation de l'objectif x40 voire de l'objectif à immersion pour obtenir une image fine du kyste observé.

La surface de la préparation sera systématiquement et rationnellement explorée, pour ne laisser aucun point échapper à l'examen.



Technique d'observation de l'échantillon au microscope

L'identification des éléments parasitaires se fait sur des critères morphologiques qui sont les suivants :

- La nature de l'élément parasitaire : oeuf ou larve.
- La présence d'éléments caractéristiques : opercule, bouchons polaires, crochets.
- La forme : rond, ovale, allongé, forme des pôles...
- Le contenu : cellule unique, morula, larve.
- La paroi : fine ou épaisse, lisse ou irrégulière, piquetée ou striée.
- La couleur.
- La taille : appréciée à l'oculaire micrométrique.

Technique de flottation

La flottation (ou flottaison) est la technique d'enrichissement la plus utilisée en médecine vétérinaire. Elle a pour objet de concentrer les éléments parasitaires à partir d'une très petite quantité de déjections. Elle repose sur l'utilisation de solutions dont la densité est supérieure à celle de la plupart des oeufs de parasites ($d=1,1$ à $1,2$). Le but est de faire remonter les éléments parasitaires tout en laissant couler les débris fécaux.

Réalisation

- Réaliser l'inspection macroscopique du prélèvement
- Homogénéiser le prélèvement au moyen d'un mortier et d'un pilon (humidifier si les fèces sont trop sèches, mais l'analyse quantitative ne sera plus possible).
- Peser 5 grammes de matières fécales recueillies avec la pointe d'un bistouri en divers points du prélèvement
- Les placer dans un récipient gradué en plastique
- Ajouter 20 mL d'une solution de flottation
- Délayer soigneusement le mélange de façon à obtenir une solution homogène

- Filtrer le mélange sur une passoire à thé sous laquelle on a pris soin de déposer un récipient en plastique.
- Remplir complètement un tube à centrifugation (ou à défaut un tube à essai) avec le liquide filtré jusqu'à formation d'un ménisque convexe.
- Crever les bulles d'air à la surface s'il y a lieu.
- Recouvrir le ménisque d'une lamelle sans emprisonner de bulles d'air.
- Attendre 15 à 20 minutes la remontée des œufs par ascension (ou centrifuger le mélange 4 min à 3000 tours/min). Retirer la lamelle à la face inférieure de laquelle se sont accumulés les œufs .
- Poser la face inférieure de cette lamelle sur une lame porte objet.
- Observer au microscope.

Technique de sédimentation

La technique de sédimentation est une méthode d'enrichissement. Son principe repose sur l'utilisation de moyens physiques afin de séparer les éléments parasitaires des débris fécaux de densité inférieure à celle de l'eau.

Cette méthode est moins utilisée que la flottation car l'enrichissement est moindre.

Réalisation

Réaliser l'inspection macroscopique du prélèvement.

Homogénéiser le prélèvement au moyen d'un mortier et d'un pilon (humidifier si les fèces sont trop sèches, mais l'analyse quantitative ne sera plus possible)

- Délayer le prélèvement de fèces dans 10 fois le volume de solution saline physiologique
- Jeter la suspension obtenue sur le tamis d'une passoire en plusieurs fois en prenant soin de triturer après chaque passage le mélange restant dans le tamis.
- Rejeter les éléments retenus dans le tamis et rincer celui-ci au-dessus de la suspension filtrée à l'aide d'une solution détergente douce (Teepol 1%®). Ceci permettra de décoller (éluer) les éléments microscopiques adhérant au tamis.
- Laisser reposer une heure environ ou prélever 15 mL de la suspension filtrée et centrifuger 3 min à 1500 tours/min.
- Rejeter par aspiration (par la trompe à eau ou à la pipette), sans agiter la suspension, les trois quarts du liquide surnageant ou le surnageant dans le cas d'une centrifugation
- Agiter le reliquat pour l'homogénéiser.
- Prélever une à deux gouttes de cette suspension ou du culot s'il y a eu centrifugation.
- Ajouter éventuellement une goutte de bleu de méthylène à 0,1 % (coloration des débris mais pas des oeufs de Nématodes) (148).
- Observer au microscope.

Remarque : on peut remplacer les dix volumes de solution saline par 15 à 20 volumes d'une solution d'antiformine 25 % (mélanger sous hôte aspirante un volume de soude caustique à 15 % plus un demi-volume d'eau de Javel) afin de dissoudre le mucus, les débris celluloseux et protéiques. Il est recommandé de prendre des mesures de précaution lors de cette manipulation.

Avantages

Cette méthode est facile et peu coûteuse.

De plus, elle n'utilise pas de solutions denses, par conséquent les éléments parasitaires sont isolés sans déformation.

Les indications les plus intéressantes de la sédimentation résident dans la recherche d'œufs lourds (Ex : œufs de Trématodes).

Limites

C'est d'abord une méthode longue si le praticien ne possède pas de centrifugeuse. S'il est vrai que cette technique est plus sensible que les méthodes sans enrichissement, la sédimentation est beaucoup moins sensible que la technique de flottation et que la méthode de Baermann (pour la détection des larves). En effet, il existe beaucoup de débris fécaux qui obscurcissent le champ d'observation. Néanmoins, cette sensibilité peut être améliorée par l'adjonction de bleu de méthylène et/ou l'utilisation de l'antiformine.

Méthode de Brumpt

Méthode quantitative basée sur le principe de la sédimentation.

- Peser 5g de matières fécales prélevées en différents points de l'échantillon (1 cuiller à café).
- Ajouter un volume suffisant d'eau pour obtenir une suspension liquide, triturer et homogénéiser dans un mortier ;
- Tamiser avec une passoire à thé ;
- Laver le résidu avec un peu d'eau ;
- Laisser sédimenter 2 à 3h, et rejeter le surnageant ou centrifuger 2000 tours/minute.
- Diagnose des œufs

Avantages

Bonne méthode dans les conditions qui prévalent pays tropicaux car ne nécessite qu'un minimum de matériel.

N nombre d'œufs rencontrés, x poids en gramme du culot, (1g de matière=x/5g du culot). D'où $N = n \alpha x / 5$ α = nombre de gouttes pour obtenir 1mL

Méthode de Mac Master

La méthode de Mac Master est une méthode quantitative basée sur le principe de la flottation. Elle consiste à compter le nombre d'éléments parasitaires contenus dans 0,30 mL d'une suspension de matière fécale diluée au 1/15^{ème} et nécessite l'utilisation d'une lame de Mac Master.

Présentation de la lame de Mac Master

Dans les laboratoires mieux outillés.

La lame de Mac Master est composée de deux compartiments contigus séparés par une cloison, chacun d'entre eux ayant un volume de 0,15 mL. Le plafond de chaque compartiment est divisée en 6 cellules de 1,7 mm de largeur.

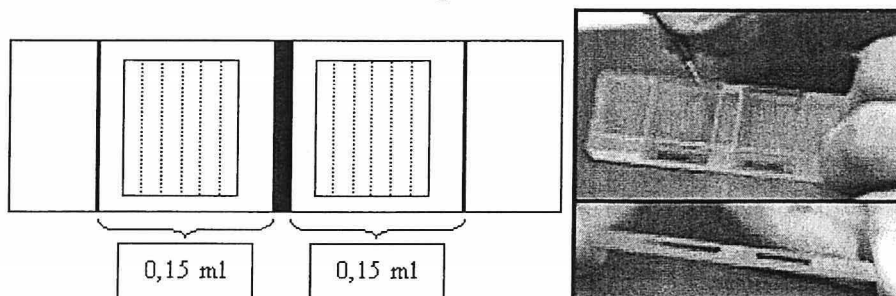


Schéma et photographie d'une lame de Mac Master

Réalisation

- Réaliser l'inspection macroscopique du prélèvement.

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

- Homogénéiser le prélèvement au moyen d'un mortier et d'un pilon
- Peser précisément 1 gramme de matières fécales
- Ajouter à ce prélèvement 14 mL d'une solution de flottation et homogénéiser le mélange à l'aide d'un agitateur.
- Prélever un échantillon de la suspension à la seringue
- Remplir à l'aide d'une seringue de un mL chacun des deux compartiments de la lame de Mac Master avec la suspension.
- Poser la lame sur la platine du microscope et attendre pendant 5 min environ que les œufs remontent.- Se placer à l'objectif x10 (la largeur des cellules est alors juste contenue dans le champ du microscope).
- Faire défiler successivement les 6 cellules et compter le nombre total d'œufs en les identifiant.

Calcul du nombre d'œufs par gramme de fèces (OPG)

Chaque cellule a un volume connu de 0,15 mL donc, comme la solution est diluée au quinzième, le nombre d'œufs comptés est celui contenu dans un centième de gramme de fèces. Pour obtenir le nombre d'œufs par gramme, on multiplie le résultat obtenu lors du comptage sur un compartiment par un facteur 100. On conseille de compter les deux compartiments, le facteur de multiplication sera alors de 50.

Conclusion : $OPG = \text{nombre d'œufs dans les deux compartiments} \times 50$.

Remarque : afin d'obtenir un résultat statistiquement significatif, il est recommandé de pratiquer plusieurs lectures de lames et d'en effectuer la moyenne.

Avantages

La méthode de Mac Master permet une étude coproscopique quantitative. Elle est assez rapide.

Limites

La lecture ne peut se faire qu'avec l'objectif x10. Les éléments de très petites taille (Protozoaires) ne pourront donc pas être identifiés et donc comptés. De même, on ne peut pas faire une analyse quantitative des larves. En effet, leur mobilité les entraînent vers le bas de la cellule alors que la mise au point se fait dans la partie supérieure. La lame de Mac Master coûte cher. L'interprétation du comptage est délicate car elle dépend de nombreux paramètres.